

COMBIVERT



H6

D Installationsanleitung
Baugröße 50...300

Active Front End und Lademodul
Leistung 10...132kW

Mat.No.	Rev.
00H6NDM-D000	1F



1.	Vorwort	5
1.1	Allgemeines.....	5
1.2	Gültigkeit und Haftung	5
1.3	Urheberrecht	6
1.4	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	6
1.5	Produktbeschreibung.....	6
1.6	Merkmale der AFE-Module.....	7
1.6.1	Besonderheiten des AFE-Moduls	7
1.6.2	Besonderheiten des Lademoduls	7
1.7	Typenschlüssel	8
1.8	Sicherheits- und Anwendungshinweise	9
1.8.1	Allgemeine Hinweise	10
1.8.2	Transport, Lagerung und Aufstellung.....	10
1.8.3	Elektrischer Anschluss	11
1.9	EMV-Hinweise	14
1.9.1	EMV-gerechte Verdrahtung	14
2.	Technische Daten	15
2.1	Betriebsbedingungen.....	15
2.2	Technische Daten AFE-Module	16
2.2.1	Technische Daten der Lademodule H6.....	17
2.3	Mechanische Installation	18
2.3.1	Einbauhinweise.....	18
2.3.2	Abmessungen Hauptkühler	18
2.3.3	Abmessungen und Gewichte der Module.....	19
2.3.4	Schaltschrankeinbau	19
2.3.5	AFE-Filter 3x400 Vac für Schaltfrequenz 8...16 kHz	20
3.	Installation und Anschluss	22
3.1	Aufbau der AFE-Module	22
3.1.1	Status-LED's	26
3.1.1.1	Status-LED Gerät	26
3.1.1.2	Status-LED Sicherheitsmodul.....	26
3.2	Aufbau des Lademoduls	27
3.2.1	Status-LED Gerät	30
3.2	Anschluss des Leistungsteils	31
3.2.1	Anschluss des DC-Bus X1D	31
3.2.2	Anschluss des 24V-Busses X1C	31
3.2.3	Anschluss von Filter, AFE- und Lademodul	32
3.2.4	Temperaturüberwachung des Bremswiderstandes.....	33
3.2.4.1	Klemmen R-T1, R-T2	33
3.3	Anschluss der Steuerung	34
3.3.1	Fehlerkette Klemme X2C, X2D.....	34
3.3.1.1	Programmierbarer Fehler Kanal 1	34
3.3.1.2	Fehler Einspeiseeinheit Kanal 2	34
3.3.1.3	Anschlussbeispiel Fehlerkette	34
3.3.2	EtherCat Systembus Klemmen X4B, X4C (nicht bei Lademodul)	35

Inhaltsverzeichnis

3.3.3	Diagnose/Visualisierung X4A.....	35
3.3.3.1	Belegung der Schnittstellen	35
3.3.4	Digitale Ein- und Ausgänge X2A.....	35
3.3.4.1	Technische Daten der Eingänge.....	35
3.3.4.2	Technische Daten der Ausgänge	36
3.3.4.3	Montage der Anschlusslitzen	36
3.3.4.4	Belegung der Klemmleiste X2A AFE-Einheit	37
3.3.4.5	Belegung der Klemmleiste X2A Lademodul	37
3.3.4.6	Anschluss der digitalen Eingänge.....	37
3.3.4.7	Anschluss der digitalen Ausgänge.....	38
3.3.4.8	Beispiel zur Ansteuerung von digitalen Eingängen mit digitalen Ausgängen	38
3.4	Sicherheitsmodule Klemmleiste X2B (nicht bei Lademodul)	39
3.4.1	Modultyp 0 Klemmleiste X2B	39
3.4.2	Reglerfreigabe	39
Anhang A		40
A.1	Wartung	40
A.2	Lagerung	40
A.3	Kühlkreislauf	41
A.4	Zwischenkreiskapazität.....	41
Anhang B		42
B.1	Zertifizierung	42
B.1.1	CE-Kennzeichnung	42
B.1.2	UL - Kennzeichnung	42
Anhang C		43
C.1	Einbau von wassergekühlten Geräten.....	43
C.1.1	Kühlkörper und Betriebsdruck	43
C.1.2	Materialien im Kühlkreis.....	43
C.1.3	Anforderungen an das Kühlmittel	44
C.1.4	Anschluss an das Kühlsystem	45
C.1.5	Kühlmitteltemperatur und Betauung	45
C.1.6	Kühlmittelerwärmung in Abhängigkeit von Verlustleistung und Durchflussmenge bei Wasser.....	47
C.1.7	Typischer Druckabfall in Abhängigkeit der Durchflussmenge.....	47

1. Vorwort

1.1 Allgemeines

Zuerst möchten wir sie als Kunden der Karl E. Brinkmann GmbH begrüßen und ihnen zum Erwerb des vorliegenden Produktes gratulieren. Sie haben sich für ein Produkt auf höchstem technischen Niveau entschieden.

Die beschriebene Hard- und Software sind Entwicklungen der Karl E. Brinkmann GmbH. Die beigefügten Unterlagen entsprechen dem bei Drucklegung gültigem Stand. Druckfehler, Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

Die Anleitung muss jedem Anwender zugänglich gemacht werden. Vor jeglichen Arbeiten muss sich der Anwender mit dem Gerät vertraut machen. Darunter fällt insbesondere die Kenntnis und Beachtung der Sicherheits- und Warnhinweise. Die in dieser Anleitung verwendeten Piktogramme entsprechen folgender Bedeutung:



Gefahr
Warnung
Vorsicht

Wird verwendet, wenn Leben oder Gesundheit des Benutzers gefährdet sind oder erheblicher Sachschaden auftreten kann.



Achtung
unbedingt
beachten

Wird verwendet, wenn eine Maßnahme für den sicheren und störungsfreien Betrieb erforderlich ist.



Information
Hilfe
Tipp

Wird verwendet, wenn eine Maßnahme die Handhabung oder Bedienung des Gerätes vereinfacht.

Die Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise führt zum Verlust jeglicher Schadensersatzansprüche. Die angeführten Warn- und Sicherheitshinweise bieten keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

1.2 Gültigkeit und Haftung

Die Verwendung unserer Geräte in den Zielprodukten erfolgt außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegt daher ausschließlich im Verantwortungsbereich des Maschinenherstellers.

Die in den technischen Unterlagen enthaltenen Informationen, sowie etwaige anwendungsspezifische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche, erfolgen nach bestem Wissen und Kenntnissen über die Applikation. Sie gelten jedoch nur als unverbindliche Hinweise. Dies gilt auch in Bezug auf eine etwaige Verletzung von Schutzrechten Dritter.

Eine Auswahl unserer Produkte im Hinblick auf ihre Eignung für den beabsichtigten Einsatz hat generell durch den Anwender zu erfolgen.

Prüfungen und Tests können nur im Rahmen der Applikation vom Maschinenhersteller erfolgen. Sie sind zu wiederholen, auch wenn nur Teile von Hardware, Software oder die Geräteeinstellung modifiziert worden sind.

Unbefugtes Öffnen und unsachgemäße Eingriffe können zu Körperverletzungen bzw. Sachschäden führen und haben den Verlust der Gewährleistung zur Folge. Originalersatzteile und vom Hersteller autorisiertes Zubehör dienen der Sicherheit. Die Verwendung anderer Teile hebt die Haftung für die daraus entstehenden Folgen auf.

Der Haftungsausschluss gilt insbesondere auch für Betriebsunterbrechungsschäden, entgangenen Gewinn, Datenverlust oder sonstige Folgeschäden. Dies gilt auch, wenn KEB vorab auf die Möglichkeit solcher Schäden hingewiesen worden ist.

Sollten einzelne Bestimmungen nichtig, unwirksam oder undurchführbar sein oder werden, so wird hiervon die Wirksamkeit aller sonstigen Bestimmungen oder Vereinbarungen nicht berührt.

1.3 Urheberrecht

Der Kunde darf die Betriebsanleitung sowie weitere gerätebegleitenden Unterlagen oder Teile daraus für betriebseigene Zwecke weiterverwenden. Die Urheberrechte liegen bei KEB und bleiben auch in vollem Umfang bestehen.

1.4 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der COMBIVERT H6 dient ausschließlich zur Steuerung und Regelung von Drehstrommotoren. Der Betrieb anderer elektrischer Verbraucher ist untersagt und kann zur Zerstörung der Geräte führen. Umrichter sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind.

Die bei KEB eingesetzten Halbleiter und Bauteile sind für den Einsatz in industriellen Produkten entwickelt und ausgelegt. Wenn das Produkt in Maschinen eingesetzt wird, die unter Ausnahmebedingungen arbeiten, lebenswichtige Funktionen, lebenserhaltende Maßnahmen oder eine außergewöhnliche Sicherheitsstufe erfüllen, ist die erforderliche Zuverlässigkeit und Sicherheit durch den Maschinenbauer sicherzustellen und zu gewährleisten. Der Betrieb unserer Produkte außerhalb der in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte führt zum Verlust jeglicher Schadensersatzansprüchen.

1.5 Produktbeschreibung

Die Produktfamilie COMBIVERT H6 ist für den Einsatz in Mehrachsantrieben optimiert. Der Aufbau ist modular und kann dadurch optimal auf die jeweiligen Anforderungen abgestimmt werden. Ein System besteht aus folgenden Komponenten:

Ein-/Rückspeiseeinheit	Die Einspeiseeinheit versorgt das System über einen DC-Zwischenkreisbus. Es regelt die Vorladung des DC-Busses und puffert generatorische Energie. Ist der Puffer voll, kann die Energie über einen Brems transistor abgeführt werden. Soll die überschüssige Energie ins Netz zurückgespeist werden, kann ein kombiniertes Ein-/Rückspeisemodul (Lade + AFE-Modul) eingesetzt werden.
Versorgungseinheit	Die Versorgungseinheit stellt die 24 V Versorgungsspannung für die einzelnen Module zur Verfügung. Der Eingang wird während der Vorladung aus dem Netz gespeist und schaltet dann auf den DC-Zwischenkreis um. Dieses Modul kann entfallen, wenn eine vorhandene 24 V-Versorgung genutzt werden soll.
Steuermodul	Das Steuermodul dient zur Ansteuerung der Achsantriebe und der Ein-/Rückspeiseeinheit. Wird keine KEB Steuerung verwendet, muss die externe Steuerung den EtherCAT Systembus unterstützen. Ansonsten kann die H6 Steuereinheit als Gateway zwischen dem externen Feldbus und dem Systembus eingesetzt werden.

Achsmodule	Das Achsmodul wird über den DC-Zwischenkreisbus versorgt. Es kann je nach Ausführung eine oder zwei Achsen antreiben. Entsprechend den Anforderungen können unterschiedliche Sicherheitsmodule integriert werden.
------------	---

Diese Installationsanleitung beschreibt die AFE-Module der COMBIVERT H6 Produktfamilie im Bereich von 10...132 kW und das Lademodul.

	Diese gerätebegleitende Anleitung enthält nur Informationen zur Montage und zum Anschluss des Lade- und AFE-Modules. Weitere Anleitungen über Grundlagen zur Sicherheit, zur EMV-gerechten Verdrahtung, sowie zur Programmierung und Inbetriebnahme sind über www.keb.de erhältlich.
---	--

1.6 Merkmale der AFE-Module

- Systembus EtherCAT Übertragung von Soll- und Istwerten zwischen Steuerung und AFE-Einheit.
- Fehlerbus Kanal 1: Fehlerausgabe der angeschlossenen DC-Teilnehmer
Kanal 2: Ladezustand des Zwischenkreisesbusses
- Diagnoseschnittstelle RS232/485-Schnittstelle zum Anschluss von Displays oder Servicetools.
- Ein- und Ausgänge 4 digitale Eingänge
4 digitale Ausgänge
- Getrennte Versorgung Die internen Versorgungen von Steuerteil und Treiber-/Leistungsteil sind sicher getrennt ausgeführt.
- Interne Sicherungen Das Treiber-/Leistungsteil ist über interne Sicherungen an den Zwischenkreisbus angeschlossen.
- Kühlsystem universell durch Flat-Rear-Kühlkörper

1.6.1 Besonderheiten des AFE-Moduls

- Systembus EtherCAT Übertragung von Soll- und Istwerten zwischen Steuerung und AFE-Einheit.

1.6.2 Besonderheiten des Lademoduls

- Temperatureingänge Temperatureingänge für Bremswiderstands- und Filterüberwachung
- Schaltereingang Überwachung des Hauptschützes mit Hilfskontakt

1.7 Typenschlüssel

21	H6	D	A	E	1	1	0	0	
									reserviert
							00		reserviert
									Softwarekonfiguration
						1-9			KEB Standard
						A-Z			Kunden-/Sonderversion
									Hardwarekonfiguration (UL)
						1			Version 1
						2			Version 2
						A-Z			Kunden-/Sonderversion (Firmware und Download)
									Gehäuseausführung
						B	50 mm	E	200 mm
						C	100 mm	G	300 mm
									Steuerungstyp
						A			KEB Standard mit Reglerfreigabe
									Ein-Rückspeiseeinheit
						D			Active Frontend (AFE) für sinusförmige Rückspeisung
						F			Lademodul
									H6 Multiachsen-Antriebssystem
									Gerätegröße

1.8 Sicherheits- und Anwendungshinweise



Sicherheits- und Anwendungshinweise für Antriebsstromrichter (gemäß: Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG)

1. Allgemein

Während des Betriebes können Antriebsstromrichter ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen.

Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckung, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie zur Instandhaltung sind von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IECReport 664 oder DIN VDE 0110 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

2. Bestimmungsgemäße Verwendung

Antriebsstromrichter sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind.

Bei Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme der Antriebsstromrichter (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) entspricht; EN 60204 ist zu beachten.

Die Antriebsstromrichter erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG. Die harmonisierten Normen der Reihe EN61800-5-1 werden für die Antriebsstromrichter angewendet.

Die technischen Daten sowie die Angaben zu Anschlussbedingungen sind dem Leistungsschild und der Dokumentation zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

3. Transport, Einlagerung

Die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten.

Klimatische Bedingungen sind entsprechend EN61800-5-1 einzuhalten.

4. Aufstellung

Die Aufstellung und Kühlung der Geräte muss entsprechend den Vorschriften der zugehörigen Dokumentation erfolgen.

Die Antriebsstromrichter sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Insbesondere dürfen bei Transport

und Handhabung keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden. Die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte ist zu vermeiden.

Antriebsstromrichter enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die leicht durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können. Elektrische Komponenten dürfen nicht mechanisch beschädigt oder zerstört werden (unter Umständen Gesundheitsgefährdung!).

5. Elektrischer Anschluss

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Antriebsstromrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z.B. VBG 4) zu beachten.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z.B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung). Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

Hinweise für die EMV-gerechte Installation - wie Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern und Verlegung der Leitungen - befinden sich in der Dokumentation der Antriebsstromrichter. Diese Hinweise sind auch bei CE gekennzeichneten Antriebsstromrichtern stets zu beachten. Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.

6. Betrieb

Anlagen, in die Antriebsstromrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzvorrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z.B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden. Veränderungen der Antriebsstromrichter mit der Bediensoftware sind gestattet.

Nach dem Trennen der Antriebsstromrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Antriebsstromrichter zu beachten.

Während des Betriebes sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen zu halten.

7. Wartung und Instandhaltung

Die Dokumentation des Herstellers ist zu beachten.

Diese Sicherheitshinweise sind aufzubewahren!

1.8.1 Allgemeine Hinweise

 Elektrischer Schlag	Der COMBIVERT H6 wird mit Spannungen betrieben, die bei Berührung einen lebensgefährlichen Schlag hervorrufen können. Vor dem Arbeiten an der Anlage ist unbedingt die Spannungsfreiheit durch Messungen in der Anlage zu kontrollieren. Bei unzulässigem Entfernen von erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.
 Nur qualifiziertes Elektrofachpersonal	Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie Instandhaltung sind nur von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten). Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser Anleitung, bezeichnet Personen, welche aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung, Kenntnisse der einschlägigen Normen sowie Unterweisung in das spezielle Umfeld der Antriebstechnik eingewiesen sind und die dadurch, die ihnen übertragenen Aufgaben beurteilen und mögliche Gefahren erkennen können.
 Normen beachten	Die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme der bestimmungsmäßigen Verwendung) des COMBIVERT H6 ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Anlage oder Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) (beachte EN60204). Der COMBIVERT H6 erfüllt die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG. Die harmonisierte Norm der Reihe EN 61800-5-1 (VDE 0160) wird angewendet. Dies ist ein Produkt mit eingeschränkter Erhältlichkeit nach IEC 61800-3. Es kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen. In diesem Fall muss der Betreiber entsprechende Maßnahmen durchzuführen.

1.8.2 Transport, Lagerung und Aufstellung

Die Lagerung des COMBIVERT hat in der Originalverpackung zu erfolgen. Sie ist vor Feuchtigkeit und übermäßiger Kälte- und Wärmeeinwirkung zu schützen. Der Transport über größere Entfernungen hat ebenfalls in der Originalverpackung zu erfolgen. Sie ist gegen Schlag- und Stößeinwirkung zu sichern. Die Kennzeichnung auf der Umverpackung ist zu beachten! Nach dem Entfernen der Umverpackung zur Installation ist der COMBIVERT auf einer standfesten Unterlage sicher abzustellen.

 Vor Berührung schützen	Der COMBIVERT H6 ist vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und / oder Isolationsabstände verändert werden. Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung zerstört werden können. Die Berührung elektronischer Bauelemente und Kontakte ist daher zu vermeiden. Bei mechanischen Defekten an elektrischen und elektronischen Komponenten, darf das Gerät nicht in Betrieb genommen werden, da eine Einhaltung angewandter Normen nicht mehr gewährleistet ist. Beim Einbau ist unbedingt auf ausreichende Mindestabstände, sowie ausreichende Kühlung zu achten. Klimatische Bedingungen sind entsprechend der Betriebsanleitung einzuhalten.
--	---

 Heiße Oberfläche	Kühlkörper können Temperaturen erreichen, die bei Berührung Verbrennungen hervorrufen können. Wenn durch bauliche Maßnahmen ein direkter Kontakt nicht zu vermeiden ist, muss ein Warnhinweis auf „Heiße Oberfläche“ an der Maschine angebracht werden.
--	--

1.8.3 Elektrischer Anschluss

 Kondensatorentladezeit beachten	Vor jeglichen Installations- und Anschlussarbeiten ist die Anlage spannungslos zu schalten und entsprechend zu sichern. Nach dem Freischalten sind die Zwischenkreiskondensatoren noch kurzzeitig mit hoher Spannung geladen. Arbeiten am Gerät dürfen daher erst 5 Minuten nach dem Abschalten ausgeführt werden.
---	--

 Sichere Trennung	Die Anschlüsse der Steuerklemmleiste weisen „Sichere Trennung“ gemäß EN61800-5-1 auf. Der Errichter von Anlagen oder Maschinen hat sicher zu stellen, dass bei einem vorhandenen oder neu verdrahteten Stromkreis mit sicherer Trennung die EN-Forderungen erfüllt bleiben. Bei Geräten ohne sichere Trennung vom Versorgungskreis sind alle Steuerleitungen in weitere Schutzmaßnahmen (z.B. doppelt isoliert oder abgeschirmt, geerdet und isoliert) einzubeziehen.
--	--

 Spannungen gegen Erde	Der Anschluss des COMBIVERT H6 ist nur an symmetrische Netze mit einer Spannung Phase (L1, L2, L3) gegen Nulleiter / Erde (N/PE) von max. 277V zulässig. Bei Versorgungsnetzen mit höheren Spannungen muss ein entsprechender Trenntransformator vorgeschaltet werden! Bei Nichtbeachtung können die Geräte zerstört werden.
---	---

 Geerdeter Außenleiter	Betriebsarten, bei denen der Außenleiter geerdet ist (z.B. Deltanetze) sind für das Activ-Front-End nicht zulässig.
---	---

 Ortsfester Anschluss	Der COMBIVERT F5-AFE ist nur für einen festen Anschluss bestimmt, da insbesondere beim Einsatz zusammen mit EMV-Filtern Ableitströme >3,5 mA auftreten. Daher müssen die Anforderungen bzw. Hinweise aus der EN 60204-1 (VDE 0113) und EN 61800-5-1 (VDE 0160-5-1) beachtet werden.
 Isolationsmessungen	Bei einer Isolationsmessung nach VDE 0100 / Teil 620 muss wegen Zerstörungsgefahr der Leistungshalbleiter, das Gerät und vorhandene Funkentstörfilter abgeklemmt werden. Dies ist nach Norm zulässig, da alle Geräte im Rahmen der Endkontrolle bei KEB einer Hochspannungsprüfung, wie in EN 50178 beschrieben, unterzogen werden.
 Potentialunterschiede	Bei Verwendung von Komponenten, die keine potentialgetrennten Ein-/Ausgänge verwenden ist es erforderlich, dass zwischen den zu verbindenden Komponenten Potentialgleichheit besteht (z.B. durch Ausgleichsleitung). Bei Missachtung können die Komponenten durch Ausgleichströme zerstört werden.
 Störungen vermeiden	Ein störungsfreier und sicherer Betrieb des COMBIVERT H6 ist nur unter Beachtung der folgenden Anschluss Hinweise zu erwarten. Bei Abweichungen von diesen Vorgaben können im Einzelfall Fehlfunktionen und Schäden auftreten: • Netzspannung beachten. • Leistungs- und Steuerkabel getrennt verlegen (>15 cm). • Abgeschirmte/verdrillte Steuerleitungen verwenden. Schirm einseitig am COMBIVERT H6 auf PE legen! • Zur Steuerung der Logik- bzw. Analogeingänge nur geeignete Schaltelemente verwenden, deren Kontakte für Kleinspannungen geeignet sind. • Gehäuse des COMBIVERT H6 gut erden. Schirme von längeren DC-Leistungsleitungen beidseitig großflächig auflegen (Lack entfernen)! • Den Schaltschrank oder die Anlage zur Haupterde hin sternpunkt förmig erden. (Erdschleifen unbedingt vermeiden)! • Der Mittelwert des zu entnehmenden Gleichstromes darf den maximalen Gleichstrom nicht überschreiten.
 Automatischer Wiederanlauf	Der COMBIVERT H6 kann typenabhängig so eingestellt sein oder werden, dass er nach einem Fehlerfall (z.B. Phasenausfall) selbsttätig wieder anläuft. Anlagen müssen deshalb ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzvorrichtungen (gem. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw.) ausgerüstet werden.
 Nicht kurzschlussfest	Der COMBIVERT H6 ist am Netzeingang nicht kurzschlussfest! Ein bedingter Schutz am Netzeingang ist auf Anfrage möglich. Der Kurzschlussschutz am DC-Ausgang wird durch interne Sicherungen der Achsmodule sichergestellt.



**RCD (Fehler-
stromschutz-
schalter)**

Beim Einsatz von Anlagen mit RCD sind die Hinweise bzw. die Anforderungen der VDE 0100-T530 (IEC 60364-5) zu beachten. Der empfohlene Auslösestrom des RCD Typ „B“ beträgt 300 mA.

1.9 EMV-Hinweise

Der COMBIVERT ist ein elektrisches Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen und gewerblichen Anlagen. Gemäß EMV-Richtlinie 2006/108/EG sind diese Geräte nicht kennzeichnungspflichtig, da sie im Sinne der EMV-Richtlinie, Komponenten zur Weiterverarbeitung durch den kompetenten Maschinen- und Anlagenhersteller und nicht selbständig betreibbar sind. Der Nachweis zur Einhaltung der in der EMV-Richtlinie geforderten Schutzziele muss vom Errichter / Betreiber einer Maschine / Anlage erbracht werden. Unter Verwendung der von KEB ausgemessenen FunkstörspannungsfILTER, sowie bei Beachtung der folgenden Maßnahmen und Installationsrichtlinien, ist in der Regel die Einhaltung der vorgegebenen Grenzwerte gegeben.

1.9.1 EMV-gerechte Verdrahtung

Der COMBIVERT ist für einen Einsatz in der, nach EN61800-3 definierten, zweiten Umgebung (Anlage mit einem eigenen Versorgungstransformator) vorgesehen. Bei dem Einsatz in der ersten Umgebung (Wohn- und Gewerbebereich am öffentlichen Niederspannungsnetz) sind weitere Maßnahmen vorzusehen!

Schaltschrank oder Anlage funktions- und sachgerecht aufbauen (siehe Kapitel „Schaltschrankeinbau“)

- Um Störungseinkopplungen zu vermeiden, sind Versorgungsleitungen, Motorleitungen und Steuer-/Datenleitungen (Niedervoltebene < 48 V) zu trennen und mit einem Abstand von mindestens 15 cm zueinander zu verlegen.
- Um niederohmige HF-Verbindungen zu erhalten, müssen Erdungen und Schirmungen, sowie sonstige metallische Verbindungen (z.B. Montageplatte, eingebaute Geräte) großflächig auf metallisch blanken Untergrund aufgelegt werden. Masseverbindungen mit möglichst großer Oberfläche (Massebändern) herstellen.
- Abgeschirmtes Kabel nur mit Kupfer- oder verzinnem Kupfergeflecht verwenden, da Stahlgeflecht im HF-Bereich ungeeignet ist. Der Schirm ist immer mit Schellen auf die Ausgleichsschienen zu verlegen oder mit Metallverschraubungen durch Gehäusewände zu führen. Das Schirmende (Pigtails) nicht mit Einzeladern verlängern!
- Werden externe Funkentstörfilter eingesetzt, so sind diese mit max. 30 cm Abstand zur Störquelle und mit sehr gutem, flächigem Kontakt zur Montagefläche einzubauen.
- Induktive Schaltglieder (Schütze, Relais usw.) immer mit Entstörgliedern wie Varistoren, RC-Gliedern oder Schutzdioden versehen.
- Alle Verbindungen so kurz wie möglich halten und dicht am Bezugspotential führen, denn frei schwebende Leitungen wirken wie Antennen.
- Vermeiden Sie Reserveschleifen an allen Anschlusskabeln. Nicht belegte Litzen einseitig am Schutzleiter auflegen.
- Bei ungeschirmten Leitungen müssen Hin- und Rückleiter verdreht werden, um symmetrische Störungen zu dämpfen.
- Weitere Informationen finden Sie im Internet unter „www.keb.de“.

2. Technische Daten

2.1 Betriebsbedingungen

		Norm	Norm/Klasse	Hinweise
Definition nach		EN 61800-2		Umrichter-Produktnorm: Bemessungsspezifikationen
		EN 61800-5-1		Umrichter-Produktnorm: Allgemeine Sicherheit
Aufstellhöhe				max. 2000 m über NN (ab 1000 m ist eine Leistungsreduzierung von 1 % pro 100 m zu berücksichtigen)
Umgebungsbedingungen im Betrieb				
Klima	Temperatur	EN 60721-3-3	3K3	erweitert auf -10...45 °C ab 45 °C bis max. 55 °C ist eine Leistungsreduzierung von 5 % pro 1 K zu berücksichtigen
	Feuchte		3K3	5...85 % (ohne Betauung)
Mechanisch	Vibration	Bahn	EN 50155	max. Schwingungsamplitude 1 mm (5...13 Hz)
		Germ. Lloyd	Part 7-3	max. Beschleunigungsamplitude 7 m/s² (13...200 Hz)
Kontamination	Gas	EN 60721-3-3	3M1	sinus
	Feststoffe		3C2	
			3S2	
Umgebungsbedingungen beim Transport				
Klima	Temperatur		2K3	
	Feuchte		2K3	(ohne Betauung)
Mechanisch	Vibration	EN 60721-3-2	2M1	max. Schwingungsamplitude 3,5 mm (2...9 Hz) max. Beschleunigungsamplitude 15 m/s² (9...200 Hz)
	Stoß		2M1	max. 100 m/s²; 11 ms
Kontamination	Gas		2C2	
	Feststoffe		2S2	
Umgebungsbedingungen bei der Lagerung				
Klima	Temperatur		1K4	
	Feuchte		1K3	(ohne Betauung)
Mechanisch	Vibration	EN 60721-3-1	1M1	max. Schwingungsamplitude 1 mm (5...13 Hz) max. Beschleunigungsamplitude 7 m/s² (13...200 Hz)
	Stoß		1M1	max. 100 m/s²; 11 ms
Kontamination	Gas		1C2	
	Feststoffe		1S2	
Bau- / Schutzart		EN 60529	IP20	
Umgebung		IEC 664-1		Verschmutzungsgrad 2
Definition nach		EN 61800-3		Umrichter-Produktnorm: EMV
EMV-Störaussendung				
Leitungsgebundene Störungen		–	C2	mit Filter
Abgestrahlte Störungen		–	C2	mit Filter
Störfestigkeit				
Statische Entladungen		EN 61000-4-2	8 kV	AD (Luftentladung) und CD (Kontaktentladung)
Burst - Anschlüsse für prozessnahe Mess- und Regelfunktionen und Signalschnittstellen		EN 61000-4-4	2 kV	
Burst - Leistungsschnittstellen		EN 61000-4-4	4 kV	
Surge - Leistungsschnittstellen		EN 61000-4-5	1 / 2 kV	Phase-Phase / Phase-Erde
Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder		EN 61000-4-3	10 V	0,15...80 MHz
Elektromagnetische Felder			10 V/m	
Spannungsschwankungen / -einbrüche		EN 61000-2-1		+10 %, -15 % 90 %
Spannungsunsymmetrien / Frequenzänderungen		EN 61000-2-4		3 % 2 %

2.2 Technische Daten AFE-Module

Gerätegröße		14	19	21	24	26	
Gehäusegröße		C	E	E	G	G	
Eingangsdaten							
Eingangsbemessungsspannung	U _N	[Vac]	400 (UL: 480)				
Eingangsspannungsbereich	U _{in}	[Vac]	320...480				
Netzfrequenz	f _N	[Hz]	50/60 ±2				
Netzphasen			3				
Eingangsbemessungsleistung	S _N	[kVA]	11	42	62	125	173
Max. Eingangsleistung	S _{max}	[kVA]	23	75	112	187	260
Eingangsbemessungsstrom	I _N	[Aac]	16,5	60	90	180	250
Max. Eingangsstrom	I _{inmax}	[Aac]	33	108	162	270	378
Überstromabschaltung	I _{OC}	[%]	240	216	216	180	180
Überlaststrom	I _{OL}	[%]	200	180	180	150	150
max. zulässige Netzsicherung		[A]					
Netzleitungsquerschnitt		[mm ²]					
Ausgangsdaten							
Ausgangsbemessungsspannung	U _{outN}	[Vdc]	565/650				
Ausgangsspannungsbereich	U	[Vdc]	500...750				
Überspannungsabschaltung	U _{OP}	[Vdc]	840				
Ausgangsbemessungsleistung	P _{outN}	[kW]	11	42	62	125	173
Ein-/Rückspeisebemessungsstrom	I _{outN}	[Adc]	19/17	74/64	109/95	221/192	304/266
Max. Ein-/Rückspeisestrom	I _{outmax}	[Adc]	38/34	133/115	196/171	331/288	456/399
Überstromabschaltung	I _{OCdc}	[Adc]	39	173	259	378	518
Bemessungsschaltfrequenz	f _{SN}	[kHz]	8				4
Sonstige Daten							
Verlustleistung Kühlkörper ¹⁾	P _{Dext}	[W]	181	698	1090	2315	1979
Verlustleistung Innenraum ¹⁾	P _{Dint}	[W]	53	95	131	218	189
Max. Kühlkörpertemperatur	T _{HS}	[°C]	80				
Versorgung Steuerteil							
Eingangsspannung	U _{CU}	[Vdc]	24 (+20 % / -15 %)				
Eingangsstrom ²⁾	I _{CU}	[Adc]	600 mA				

¹⁾ Die Angaben der Verlustleistung für Kühlkörper und Innenraum beziehen sich auf Bemessungsbetrieb. Das Modul ist auf Wasserkühler montiert (Wassereintritts-/Wasseraustrittstemperatur 40/45°C). Die Umgebungstemperatur beträgt 45°C. Unter anderen Bedingungen ändert sich die Verteilung.

²⁾ Eingangsstrom, wenn kein Digitalausgang gesetzt ist. Bei max. Belastung der Digitalausgänge kann sich der Eingangsstrom um bis zu maximal 1 A erhöhen.

2.2.1 Technische Daten der Lademodule H6

Gerätegröße		00
Gehäusegröße		B
Eingangsdaten		
Eingangsbemessungsspannung	U_N [Vac]	400 (UL: 480)
Eingangsspannungsbereich	U_{in} [Vac]	320...480
Netzfrequenz	f_N [Hz]	50/60 $\pm$ 2
Netzphasen		3
max. zulässige Netzsicherung	[A]	10
Netzleitungsquerschnitt	[mm ²]	1,5
Ausgangsdaten Vorladung		
Ausgangsbemessungsspannung	U_{outN} [Vdc]	565
Ausgangsspannungsbereich	U [Vdc]	430...750
Überspannungsabschaltung	U_{OP} [Vdc]	840
Max. Vorladestrom	I_o [Adc]	5
Brems transistor (GTR7)		
Max. Bremswirkleistung (Schaltspiel=40%)	[kW]	33
Max. Bremsstrom	[Adc]	146
Min. Bremswiderstand	[Ω]	6 (-10 %)
Anschlussquerschnitt	[mm ²]	16
Ansprechspannung	[Vdc]	790
Schaltfrequenz	f_{SN} [kHz]	4
Schaltspiel	[%]	40
Sonstige Daten		
Verlustleistung Innenraum	P_{Dint} [W]	5
Versorgung Steuerteil		
Eingangsspannung	U_{CU} [Vdc]	24 (+20 % / -15 %)
Eingangsstrom ¹⁾	I_{CU} [Adc]	0,2

¹⁾ Eingangsstrom, wenn kein Digitalausgang gesetzt ist. Bei max. Belastung der Digitalausgänge kann sich der Eingangsstrom um bis zu maximal 1A erhöhen.

2.3 Mechanische Installation

2.3.1 Einbauhinweise

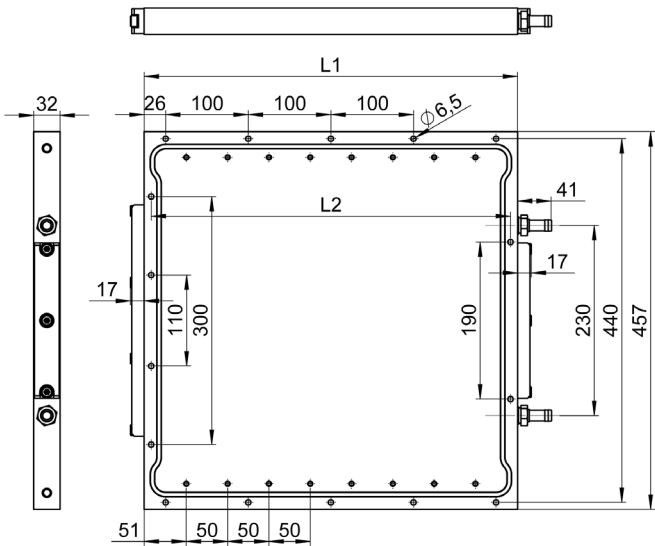
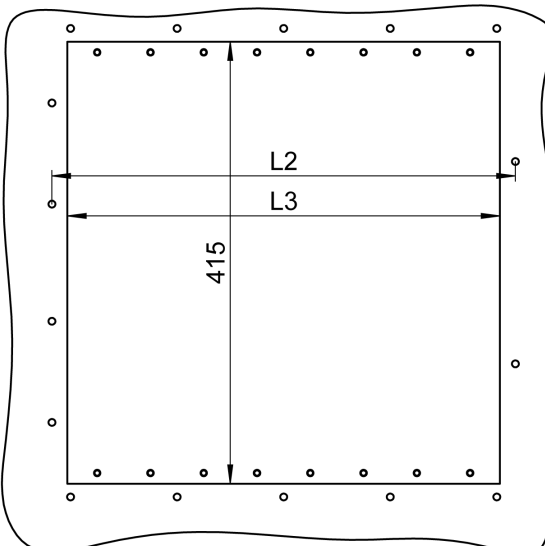
	Kühlung sicherstellen	Die Geräte der H6 Produktfamilie sind mit einem Flat-Rear-Kühlkörper ausgestattet. Der Flat-Rear sorgt in Verbindung mit einem Hauptkühler für die Gerätekühlung. Die flache Rückseite der Geräte wird dabei vom Kunden auf geeignete Kühlflächen aufgesetzt (z.B. Wasserkühlkörper, Rippenkühlkörper, Maschinenbett). Der Maschinenbauer ist für die Kühlung der Geräte verantwortlich. Der Flat-Rear Kühlkörper ist nicht dafür ausgelegt das Gerät bei Bemessungsbedingungen zu betreiben.
---	------------------------------	--

	Vorlauf-temperatur	Die Vorlauftemperatur ist so zu wählen, dass keine Betauung auftritt.
---	---------------------------	--

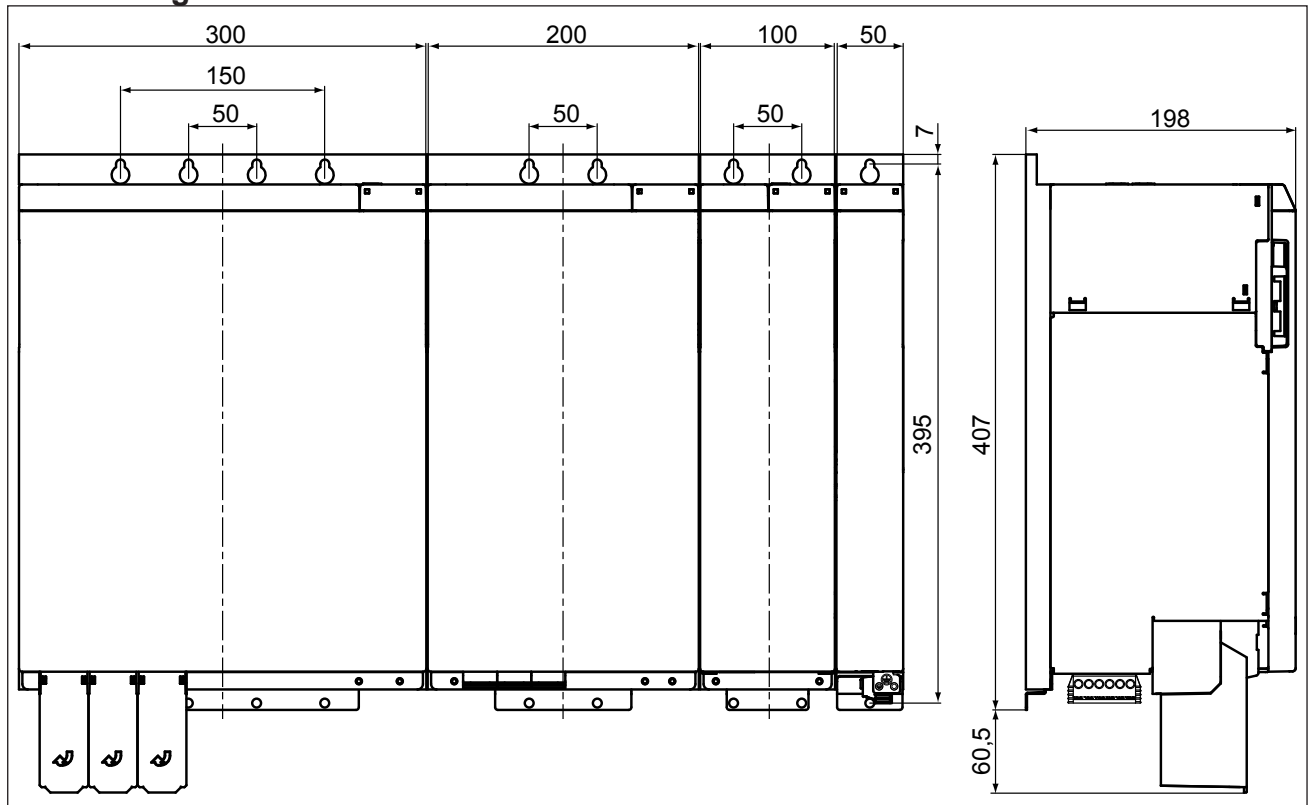
2.3.2 Abmessungen Hauptkühler

Folgende Hauptkühler stehen zur Verfügung, falls kundenseitig keine geeignete Kühlfläche vorhanden ist:

Bild 2.3.2 Hauptkühler für COMBIVERT H6

Kühler	Schaltschrankschnitt		
			
Größe	L1	L2	L3
04H6TFW-0400	452	435	406
06H6TFW-0600	652	635	606
08H6TFW-0800	852	835	806
10H6TFW-1000	1052	1035	1006
12H6TFW-1200	1252	1235	1206

2.3.3 Abmessungen und Gewichte der Module

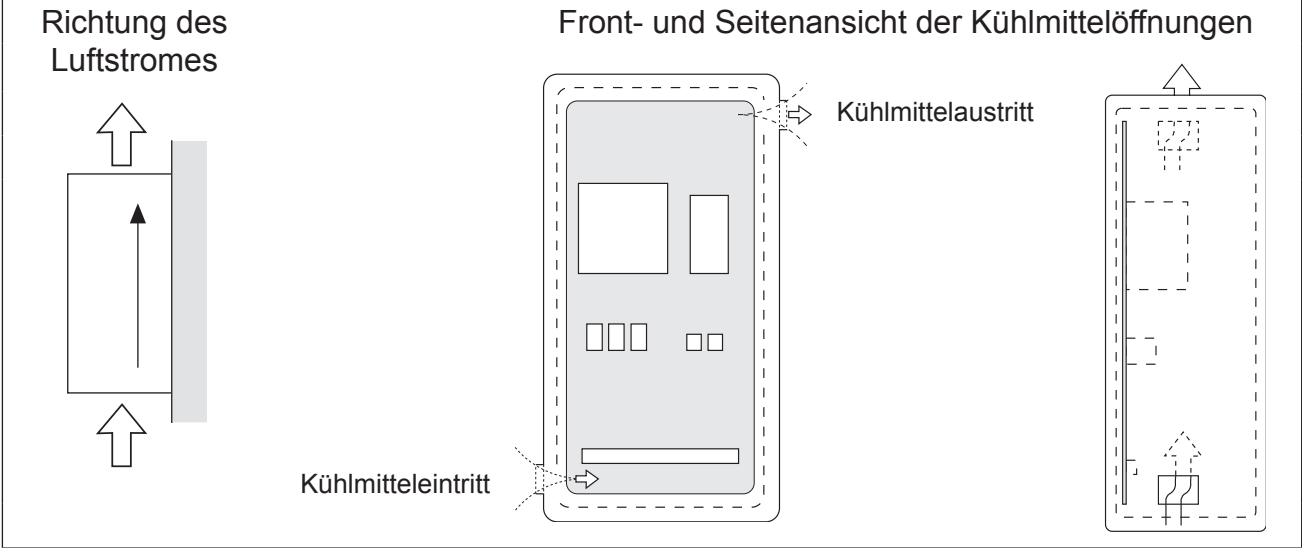


Gehäuse	Modulbreite [mm]	Gewicht [kg]
B (Lademodul)	50	3,8
B (AFE)		3,5
C	100	5,8
E	200	12,5
G	300	18

2.3.4 Schaltschrankeinbau

Einbauabstände	Maß	Abstand in mm	Abstand in inch
	A	150	6
	B ¹⁾	100	4
	C	30	1,2
	X ²⁾	50	2
1) Minimaler Abstand zur Kühlung 2) Abstand zu vorgelagerten Bedienelementen in der Schaltschranktür			

Wenn konstruktionsbedingt nicht auf eine Innenraumlüftung des Schaltschranks verzichtet werden kann, muss durch entsprechende Filter der Ansaugung von Fremdkörpern entgegen gewirkt werden.



2.3.5 AFE-Filter 3x400 Vac für Schaltfrequenz 8...16 kHz

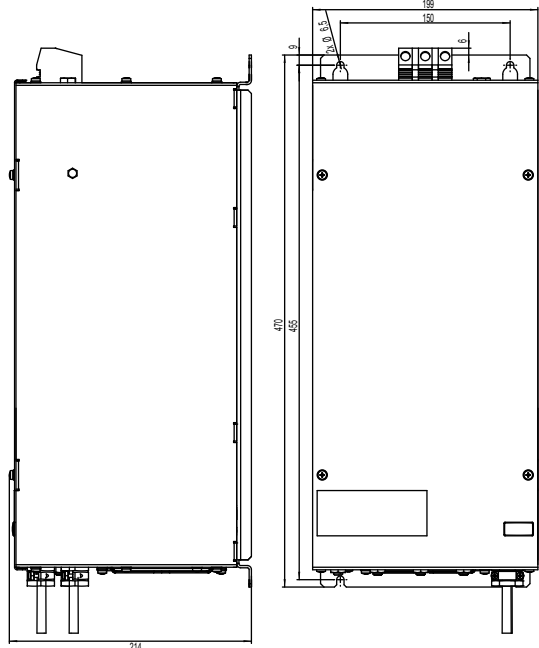
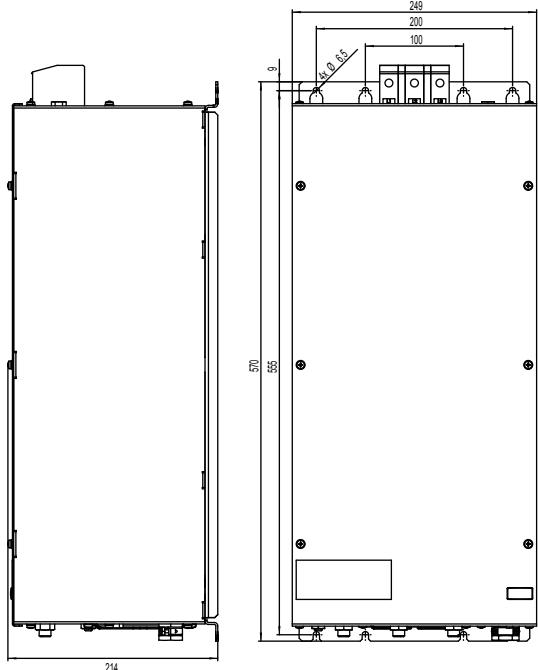
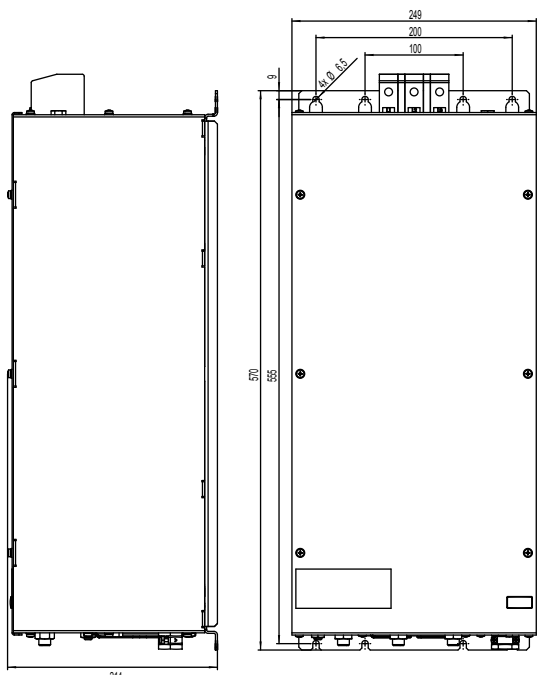
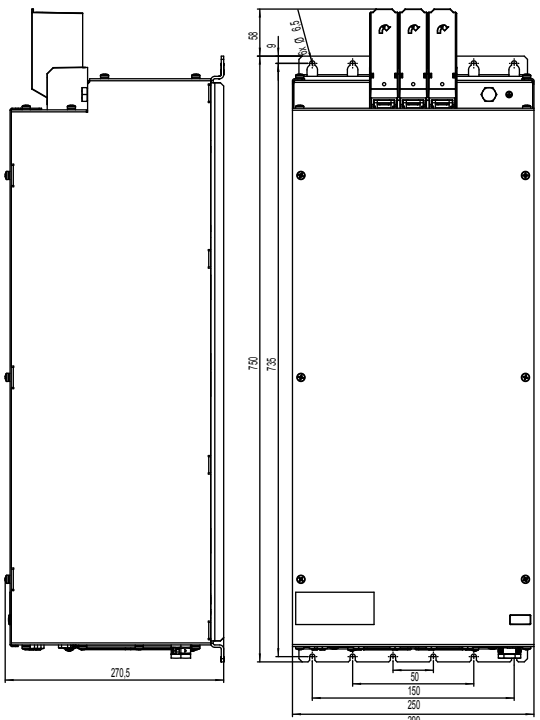
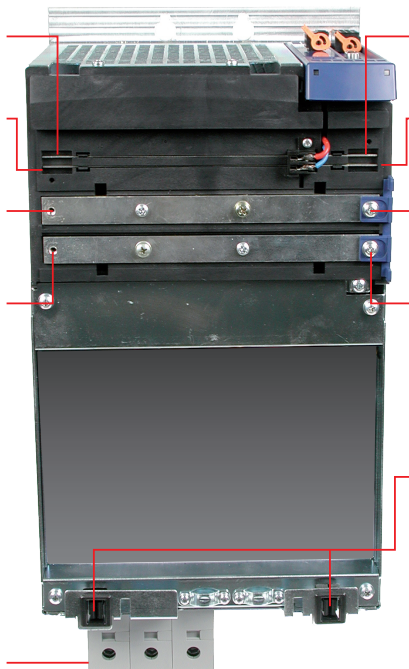
Bild 1				Bild 2				
								
Materialnummer	IN [A]	S [kVA]	PD [W]	Klemme	Anzugs- moment	PE- Klemme	Gewicht	Bild
14H6J4E-1000	16,5	11	160	10...25mm ² AWG 20-4	3 Nm	M8	16 kg	1
19H6J4E-1000	36	25	275				21,5 kg	1
19H6J4F-1000	60	42	395	16...50mm ² AWG 6-0	4 Nm		34 kg	2
21H6J4F-1000	54	37,4	360				32 kg	2
21H6J4F-1001	90	62	535				42,5 kg	2
IN: Bemessungsstrom; S: Scheinleistung; PD: Verlustleistung								

Bild 1				Bild 2					
									
Materialnummer	IN [A]	S [kVA]	PD [W]	Klemme	Anzugs- moment	PE- Klemme	Gewicht	Bild	
24H6J4F-1000	108	75	590	16...50 mm ² AWG 6-0	4 Nm	M8	40 kg	1	
24H6J4G-1000	180	125	1100	M10	25 Nm	M10	68 kg	2	
26H6J4G-1000	150	104	695	Stehbolzen	220 lb inch				
IN: Bemessungsstrom; S: Scheinleistung; PD: Verlustleistung									

3. Installation und Anschluss

3.1 Aufbau der AFE-Module

Frontansicht		Abnehmen des Frontdeckels		Front ohne Deckel		
		• Mit beiden Händen am unteren Ende des Deckels ziehen. • Deckel auf ca. 45° nach vorn kippen, bis sich die Laschen oben aus der Verankerung lösen. • Deckel nach vorne abnehmen.				
						Abnehmen der Abdeckung des DC-Busses
		Vorsicht! Hochspannung				
			Spannungsfreiheit des DC-Busses an der Ein-/Rückspeiseeinheit sicherstellen			
		• Laschen der Abdeckung zusammendrücken nach vorn abziehen.				
Anschlüsse der Frontseite						
+24V-Bus	X1C.1		X1C.3	+24V-Bus		
0V	X1C.2		X1C.4	0V		
DC-Bus+	X1D.1		X1D.3	DC-Bus (hier mit Berührungsschutz für aussenliegende Geräte dargestellt)		
DC-Bus-	X1D.2		X1D.4			
			Schnapper für Frontdeckel			
Ausgang zum Filter	X1A					

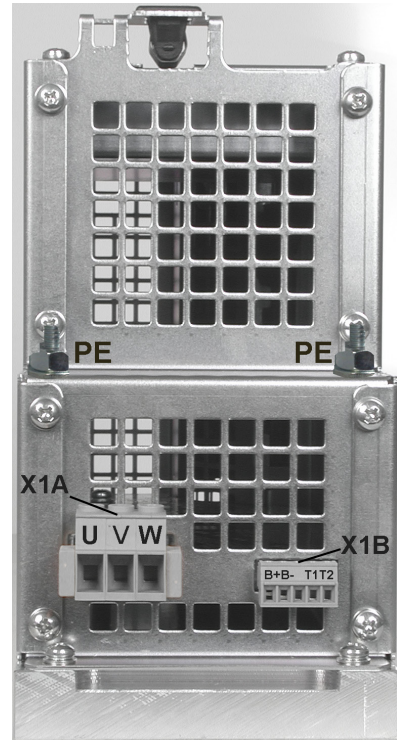
Ansicht der Geräteunterseite

Größe B



X1A

Größe C

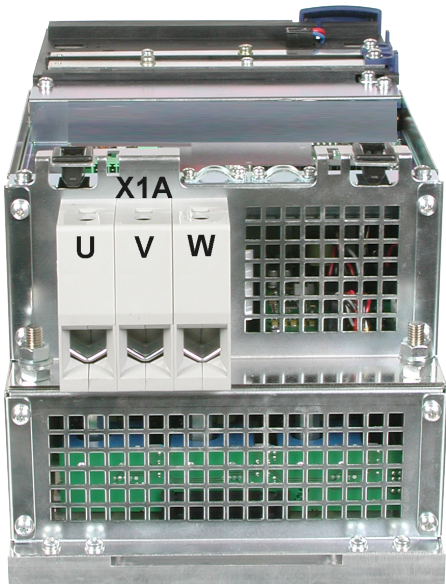
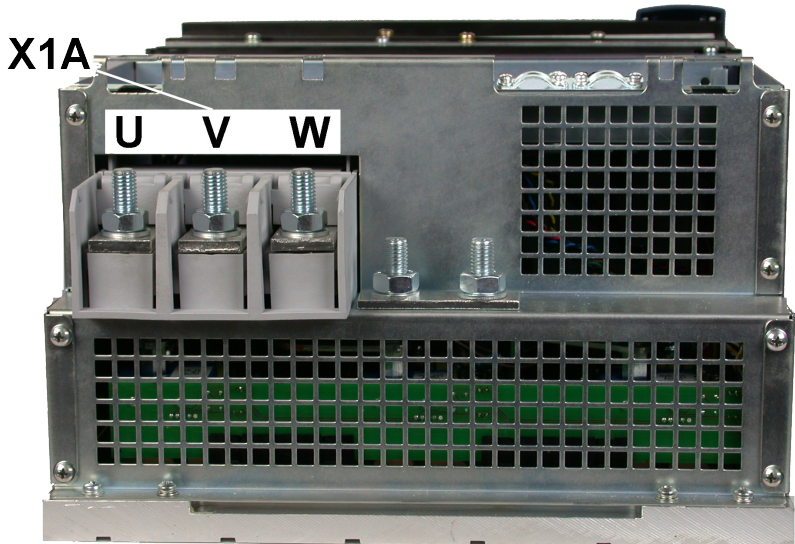
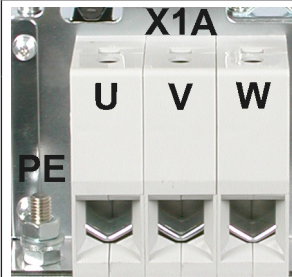
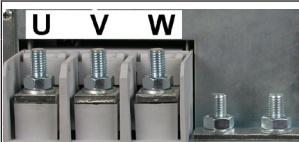


X1A	Filterklemmleiste	
	U	Anschluss zum AFE-Filter! Für korrekte Drehrichtung phasenrichtig anschließen.
	V	
	W	



Die Klemmleisten entsprechen den Anforderungen nach IEC 60947-7-1

Gehäuse B/C	Name	Funktion	Querschnitt	Anzugsmoment
	U, V, W	Filteranschluss	0,2-6 mm ² AWG 24-10	0,7 Nm 6,2 lbinch
	PE, 	Anschluss für Abschirmung/ Erdung	Schraube M4 für Ringkabelschuh	1,3 Nm 11 lbinch
Erforderliches Werkzeug		Schraubendreher		

Ansicht der Geräteunterseite					
Größe E		Größe G			
					
X1A	Filterklemmleiste				
	U	Anschluss zum LC-Filter! Für korrekte Drehrichtung phasenrichtig anschließen.			
	V				
	W				
 Die Klemmleisten entsprechen den Anforderungen nach IEC 60947-7-1					
Gehäuse E		Name	Funktion	Querschnitt	Anzugsmoment
		U, V, W	Filteranschluss	35-95 mm ² AWG 4-0	15 Nm
		PE, 	Anschluss für Abschirmung/ Erdung	10 mm Stehbolzen für Ringkabelschuh	25 Nm 220 lb inch
Gehäuse G		Name	Funktion	Querschnitt	Anzugsmoment
		U, V, W	Filteranschluss	10 mm Stehbolzen für Ringkabelschuh	25 Nm 220 lb inch
		PE, 	Anschluss für Abschirmung/ Erdung		

Ansicht der Geräteoberseite



X2A	Digitale Ein- und Ausgänge				
	Dig. Eingang 4	16	15	0V	
	Dig. Eingang 3	14	13	0V	
	Dig. Eingang 2	12	11	0V	
	Dig. Eingang 1	10	9	0V	
	Dig. Ausgang 4	8	7	0V	
	Dig. Ausgang 3	6	5	0V	
	Dig. Ausgang 2	4	3	0V	
	Dig. Ausgang 1	2	1	0V	
X2C	Fehlerkette	2	1	Ladezustand des Zwischenkreises und Fehlerausgabe der Achsmodule	
X2D	Fehlerkette	2	1		
X4A	reserviert	1			
	TxD (RS232)	2	6	reserviert	
	RxD (RS232)	3	7	DGND (Bezugspotential)	
	RxD-A (RS485)	4	8	TxD-A (RS485)	
	RxD-B (RS485)	5	9	TxD-B (RS485)	
X4C	EtherCAT out	LED		1	TX+
		Speed		2	TX-
				3	RX+
				4	–
X4B	EtherCAT in			5	–
				6	RX-
		Link		7	–
		LED		8	–
X2B	Sicherheitsmodul (hier Typ 0 „Standard“ dargestellt)				
	4	Bremse	- keine Funktion -		
	3	0V	Bezugspotential		
	2	24V	Ausgang 24 V/100 mADC		
	1	ST	Reglerfreigabe		

3.1.1 Status-LED's

Status-LED Sicherheitsmodul		Status-LED Gerät
- ohne Funktion -		

3.1.1.1 Status-LED Gerät

LED	Status
aus	Keine Spannungsversorgung des Gerätes
gelb	Gerät initialisiert
grün	Gerät betriebsbereit
rot	Gerät in Fehlerroutine

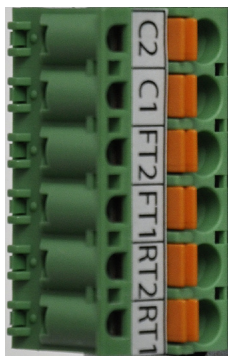
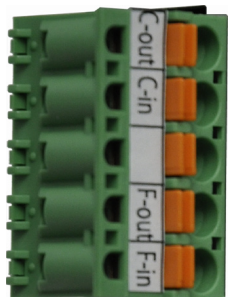
3.1.1.2 Status-LED Sicherheitsmodul

Die LED zeigt den Status des Sicherheitsmoduls an.

LED	Status
aus	Keine Spannungsversorgung des Sicherheitsmoduls
grün	Sicherheitsmodul betriebsbereit
rot	Sicherheitsmodul in Fehlerroutine

3.2 Aufbau des Lademoduls

Frontansicht		Abnehmen des Frontdeckels		Front ohne Deckel	
		• Mit beiden Händen am unteren Ende des Deckels ziehen. • Deckel auf ca. 45° nach vorn kippen, bis sich die Laschen oben aus der Verankerung lösen. • Deckel nach vorne abnehmen.			
		Abnehmen der Abdeckung des DC-Busses			
		Vorsicht! Hochspannung			
			Spannungsfreiheit des DC-Busses an der Ein-/Rückspeiseeinheit sicherstellen		
		• Laschen der Abdeckung zusammendrücken nach vorn abziehen.			
Anschlüsse der Frontseite					
+24V-Bus	X1C.1		X1C.3	+24V-Bus	
0V	X1C.2		X1C.4	0V	
DC-Bus +	X1D.1		X1D.3	DC-Bus +	
DC-Bus -	X1D.2		X1D.4	DC-Bus -	
Schützrückführung und Temperaturschalter	X1E		Schirmklemmen		
Schütz- und Lüfteransteuerung	X1F		Schnapper für Frontdeckel		
 Die Klemmleisten entsprechen den Anforderungen nach IEC 60947-7-1					

X1E	Name	Funktion	Anschlussdaten
	C2	Kontrolleingang, ob Schütz geschaltet hat	zulässiger Anschlussquerschnitt: 0,25...2,5 mm², AWG 26-12 Abisolierlänge: 10 mm
	C1		
	FT2	Temperaturüberwachung des AFE-Filter	
	FT1		
	RT2	Temperaturüberwachung des Bremswiderstandes	
	RT1		
X1F	Name	Funktion	Anschlussdaten
	C-out	Ansteuerung für Ein-/Rückspeiseschütz; schaltet nach Abschluss der Vorladung	zulässiger Anschlussquerschnitt: 0,25...2,5 mm², AWG 26-12 Abisolierlänge: 10 mm
	C-in		
	–	nicht belegt	max. Last: 6A/ 1500 VA max. induktive Last: 24 Vdc DC13: 2A 250 Vac AC15: 3A max. Einschaltstrom (kapazitive Last der Schutzbeschaltung): < 2,0A im relevanten Zeitraum von 1 ms
	F-out	Ansteuerung für Lüfter des AFE-Filter	
	F-in		

Ansicht der Geräteunterseite		
Größe B		
		
		Schutz- und Funktionserde
	X1A	Leistungsteilklemmleiste
	PA, PB	Anschluss für Bremswiderstand

X1A	Name	Funktion	Querschnitt	Anzugsmoment
	L1, L2, L3	Netzanschluss für Vorladung	0,25-6 mm ² AWG 24-10	0,7 Nm 6,2 lb inch
	PE	Anschluss für Schutzerde		
	+, -	Zwischenkreisanschluss für Sinusfilter-Plus		
PA, PB	Name	Funktion	Querschnitt	Anzugsmoment
	PA	Anschluss für Bremswiderstand	0,5-16 mm ² AWG 20-6	2 Nm 18 lb inch
	PB			
	Name	Funktion	Querschnitt	Anzugsmoment
		Anschluss für Schutz- und Funktionserde	M8	4,5 Nm 40 lb inch

Ansicht der Geräteoberseite				
Digitale Ein- und Ausgänge				
X2A	Dig. Eingang 4	16	15	24 V < 0,7Adc
	Dig. Eingang 3	14	13	24 V < 0,7Adc
	Dig. Eingang 2	12	11	24 V < 0,7Adc
	Dig. Eingang 1	10	9	24 V < 0,7Adc
	Dig. Ausgang 4	8	7	0V
	Dig. Ausgang 3	6	5	0V
	Dig. Ausgang 2	4	3	0V
	Dig. Ausgang 1	2	1	0V
X2C	Fehlerkette	2	1	Ladezustand des Zwischenkreises und Fehlerausgabe der Achsmodule
X2D	Fehlerkette	2	1	
X4A	reserviert	1		
	TxD (RS232)	2	6	reserviert
	RxD (RS232)	3	7	DGND (Bezugspotential)
	RxD-A (RS485)	4	8	TxD-A (RS485)
	RxD-B (RS485)	5	9	TxD-B (RS485)
X4C	keine Funktion			
X4B	keine Funktion			
Status-LED Sicherheitsmodul				keine Funktion
Status-LED Gerät				

3.2.1 Status-LED Gerät

LED	Status
aus	Keine Spannungsversorgung des Gerätes
gelb	Gerät initialisiert
grün	Gerät betriebsbereit
rot	Gerät in Fehlerroutine

3.2 Anschluss des Leistungsteils



Die Parallelschaltung von AFE-Modulen an einem Zwischenkreis ist nicht zulässig.

3.2.1 Anschluss des DC-Bus X1D

Der DC-Bus verbindet die H6-Geräte im Gleichspannungszwischenkreis. Die Einspeisung, Vorladung und ggf. die Rückspeisung übernimmt dabei die Ein-/Rückspeiseeinheit. Die Verbindung zwischen den Geräten erfolgt über Metallbügel. An beiden Enden des Systems muss ein Plastikkappe als Berührungsschutz installiert werden.

Bild 3.2.1 Anschluss des DC-Busses



Brücken zur Verbindung des DC-Busses zwischen den Geräten

obere Schiene = DC+
untere Schiene = DC–

Plastikkappe als Berührungsschutz jeweils am Ende des Systems anbringen

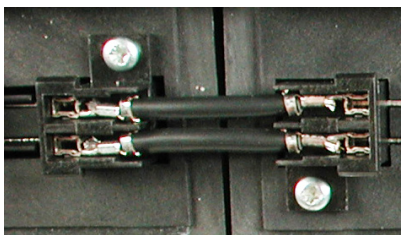
Erforderliches Werkzeug: Schraubendreher TX20, Anzugsmoment: 1,3 Nm

Nach der Installation ist die Abdeckung für den DC-Bus wieder anzubringen.

3.2.2 Anschluss des 24V-Busses X1C

Der 24V-Bus versorgt die Steuerung und das Treiberteil der Achsmodule und der Ein-/Rückspeiseeinheit mit einer 24VDC Spannung. Diese Spannung wird in der Regel von der COMBIVERT H6 Versorgungseinheit bereitgestellt, kann aber auch von einer vorhandenen Spannungsquelle genutzt werden.

Bild 3.2.2 Anschluss des 24V-Busses



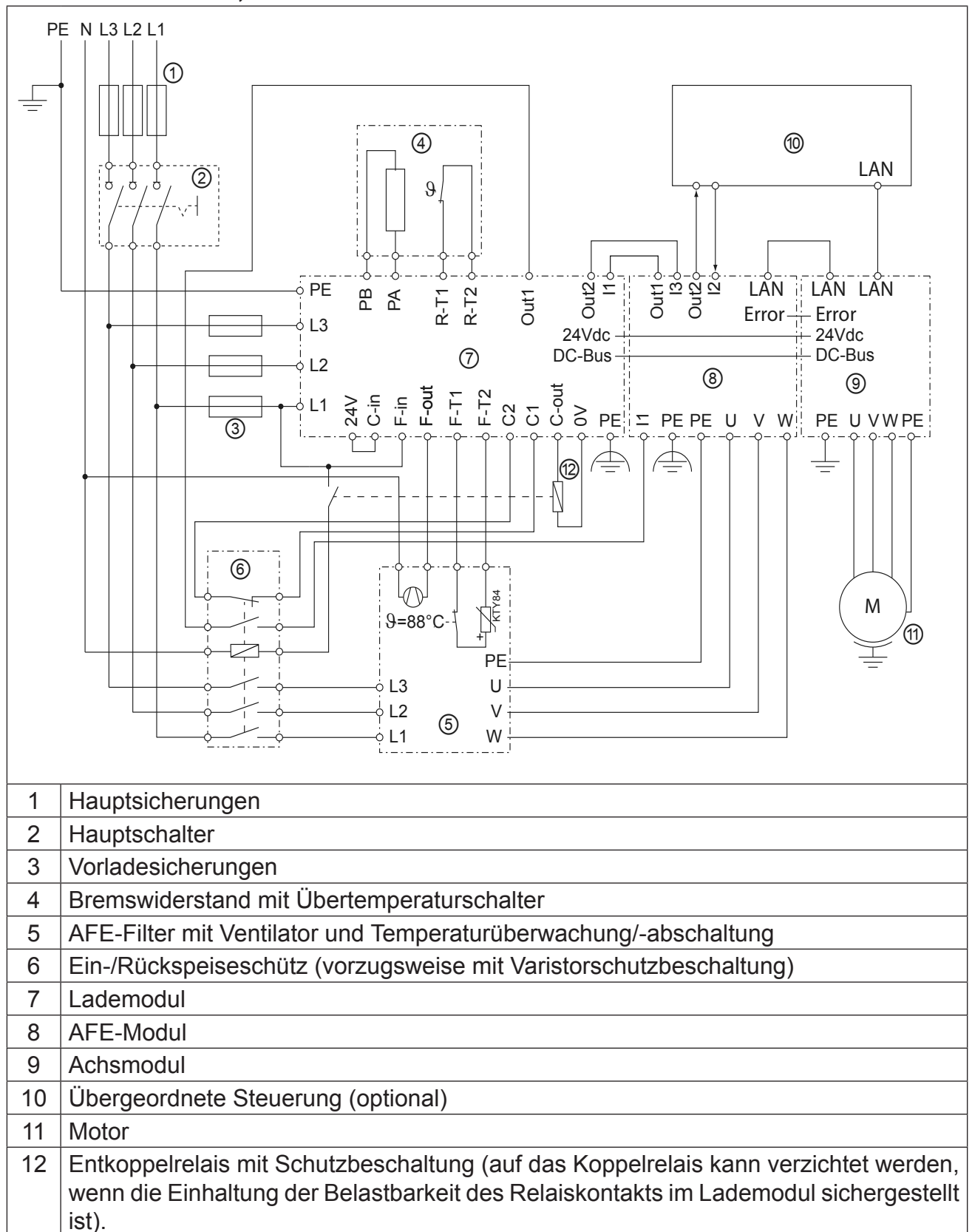
Die Brücke zur Verbindung des 24V-Busses wird den Geräten aufgesteckt und jeweils mit einer Schraube gesichert.



Die COMBIVERT H6 Versorgungseinheit kann in verschiedenen Leistungsstufen geordert werden. Es können zusätzlich zur H6 Serie weitere Geräte wie Bremsen, Relais oder andere externe Schaltungen versorgt werden.

Anschluss des Leistungsteils

3.2.3 Anschluss von Filter, AFE- und Lademodul



3.2.4 Temperaturüberwachung des Bremswiderstandes

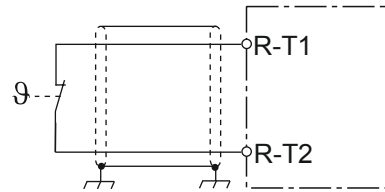
3.2.4.1 Klemmen R-T1, R-T2



- Der Eingang ist sicher getrennt

Bild 3.2.4.1 Anschlussbeispiel

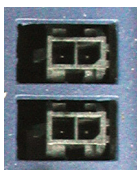
Thermokontakt (Öffner)
minimaler Schaltstrom: 2 mA



Wenn keine Auswertung des Eingangs gewünscht ist, kann eine Brücke zwischen R-T1 und R-T2 installiert werden.

3.3 Anschluss der Steuerung

3.3.1 Fehlerkette Klemme X2C, X2D

Kanal		Name	Beschreibung	Verbindungskabel Fehlerkette						
2	1									
		X2C	Die Klemmleisten X2C und X2D sind intern parallel geschaltet. So kann jede Klemmleiste als Ein- oder Ausgang verwendet werden. Die Fehlerkette beinhaltet zwei Kanäle und kann von der Einspeiseeinheit ausgehend maximal 64 Achsmodule versorgen. Fehlerstatus: <table data-bbox="501 837 836 927"><tr><td>OK</td><td>=</td><td>$U > 9V$</td></tr><tr><td>Fehler</td><td>=</td><td>$U < 5V$</td></tr></table>	OK	=	$U > 9V$	Fehler	=	$U < 5V$	
		OK		=	$U > 9V$					
Fehler	=	$U < 5V$								
X2D										

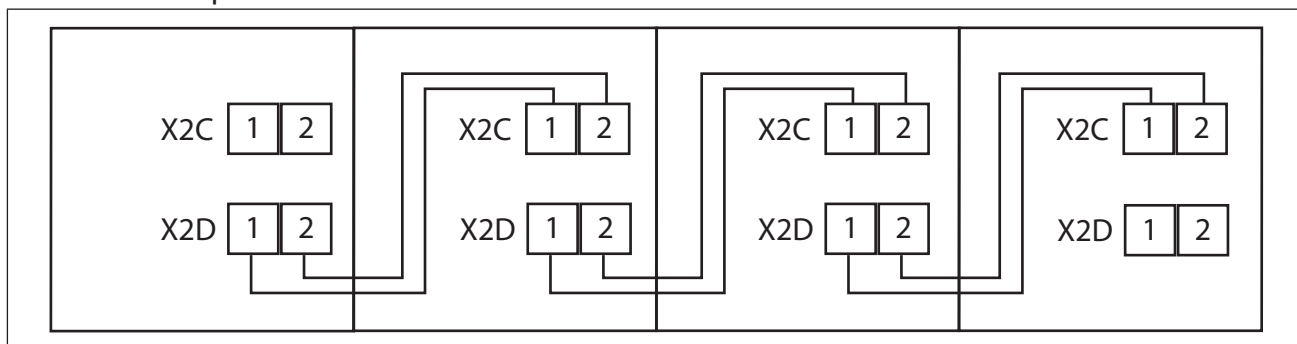
3.3.1.1 Programmierbarer Fehler Kanal 1

Der erste Fehlerkanal ist eine Fehlerkette. Bei einem Fehler in einem Modul kann über diesem Kanal den anderen Modulen direkt der Fehler mitgeteilt werden. Die Reaktion auf den Fehler ist parametrierbar.

3.3.1.2 Fehler Einspeiseeinheit Kanal 2

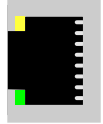
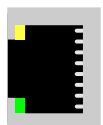
An diesem Fehlerkanal wird den Achsmodulen mitgeteilt, dass sich die Einspeise-Einheit in einem Fehlerzustand befindet und die Modulation aller Achsmodule abgeschaltet werden muss.

3.3.1.3 Anschlussbeispiel Fehlerkette



3.3.2 EtherCat Systembus Klemmen X4B, X4C (nicht bei Lademodul)

Der EtherCAT Systembus dient zur Kommunikation des Masters mit den Achsmodulen und der Ein-/Rückspeiseeinheit. Als Protokoll wird „CanOpen over EtherCAT“ verwendet.

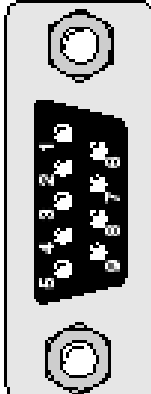
Beschreibung der LED's		RJ45-Buchse		Belegung	
LED grün	Link		X4C EtherCAT out	1	TX+
aus	keine Verbindung			2	TX-
blinkend	Kommunikation			3	Rx+
an	Verbindung vorhanden			4	–
LED gelb	Speed			5	–
aus	10 MBit		X4B EtherCAT in	6	RX-
an	100 Mbit			7	–
				8	–

3.3.3 Diagnose/Visualisierung X4A

Die integrierte RS232/485-Schnittstelle dient zum Anschluss von Servicetools (z.B. COM-BIVIS) und Displays. Als Kommunikationsprotokoll wird das Telegramm DIN66019II eingesetzt.

Schnittstelle	Norm	Verbindungskabel
RS485	TIA/EIA-485 und ISO 8482	
RS232	ANSI TIA/EIA-232	0058025-001D

3.3.3.1 Belegung der Schnittstellen

				
reserviert - nicht belegen!	1		6	reserviert - nicht belegen!
TxD (RS232)	2		7	DGND (Bezugspotential)
RxD (RS232)	3		8	TxD-A (RS485)
RxD-A (RS485)	4		9	TxD-B (RS485)
RxD-B (RS485)	5			

3.3.4 Digitale Ein- und Ausgänge X2A

Zusätzlich zu den zentralen Ein- und Ausgängen der Steuereinheit ist jedes Achsmodul mit eigenen Ein- und Ausgängen ausgestattet. Die Klemmleiste X2A umfasst vier digitale Eingänge und vier digitale Ausgänge mit den dazugehörigen Masseklemmen.

3.3.4.1 Technische Daten der Eingänge

Die digitalen Eingänge sind gemäß IEC61131-2 Typ 3 spezifiziert.

Status „0“	Status „1“
-3...5V	11...30V

Anschluss der Steuerung

3.3.4.2 Technische Daten der Ausgänge

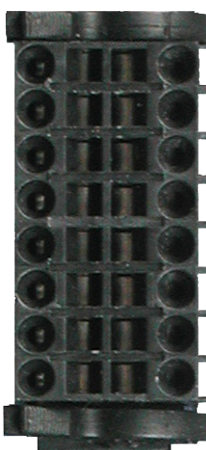
Die digitalen Ausgänge sind kurzschlussfest und gemäß IEC61131-2 spezifiziert.

max. Schaltspannung	30 V
max. Strom	0,7 A pro Ausgang 1 A Gesamtstrom für alle Ausgänge
Innenwiderstand	250 Ω
max. Schaltfrequenz	1 kHz
induktive Last	ohne Freilaufdiode max. 300 mJ

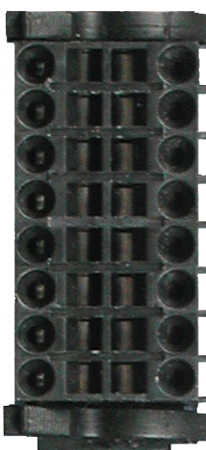
3.3.4.3 Montage der Anschlusslitzen

	Erforderliches Werkzeug: Schraubendreher SD 0,4 x 2,5 (DIN 5264)		
1.	Kabel abisolieren		
	Kabel	zulässiger Querschnitt	
	feindrähtig	0,2...1 mm ²	
	Aderendhülse	0,13...0,34 mm ²	
2.	Schraubendreher zur Mitte hin in die viereckige Öffnung stecken		
3.	Kabel in die runde Öffnung stecken, sodass keine Litzen von außen zu sehen sind.		
4.	Schraubendreher entfernen und prüfen ob Kabel fest sitzt.		

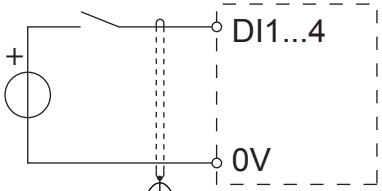
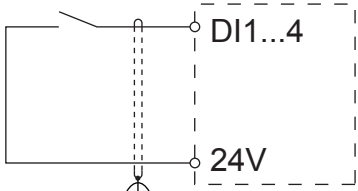
3.3.4.4 Belegung der Klemmleiste X2A AFE-Einheit

Digitale Ein- und Ausgänge der AFE-Einheit				
Funktion	Kl.		Kl.	Funktion
digitaler Eingang DI 4	16		15	0V
digitaler Eingang DI 3	14		13	0V
digitaler Eingang DI 2	12		11	0V
digitaler Eingang DI 1	10		9	0V
digitaler Ausgang DO 4	8		7	0V
digitaler Ausgang DO 3	6		5	0V
digitaler Ausgang DO 2	4		3	0V
digitaler Ausgang DO 1	2		1	0V

3.3.4.5 Belegung der Klemmleiste X2A Lademodul

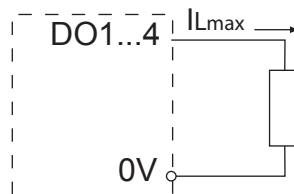
Digitale Ein- und Ausgänge des Lademoduls				
Funktion	Kl.		Kl.	Funktion
digitaler Eingang DI 4	16		15	24V
digitaler Eingang DI 3	14		13	24V
digitaler Eingang DI 2	12		11	24V
digitaler Eingang DI 1	10		9	24V
digitaler Ausgang DO 4	8		7	0V
digitaler Ausgang DO 3	6		5	0V
digitaler Ausgang DO 2	4		3	0V
digitaler Ausgang DO 1	2		1	0V

3.3.4.6 Anschluss der digitalen Eingänge

Bild 3.3.4.6 Anschluss der digitalen Eingänge DI 1...DI 4	
AFE- und Lademodul	nur Lademodul
	

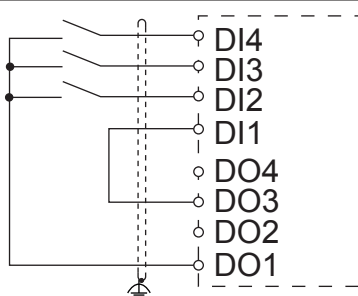
3.3.4.7 Anschluss der digitalen Ausgänge

Bild 3.3.4.7 Anschluss der digitalen Ausgänge DO 1...DO 4



3.3.4.8 Beispiel zur Ansteuerung von digitalen Eingängen mit digitalen Ausgängen

Bild 3.3.4.8 Beispiel zur Ansteuerung von digitalen Eingängen mit digitalen Ausgängen



Der Eingang DI1 wird mit DO3 direkt angesteuert.

Wenn keine 24V zur Ansteuerung der Eingänge zur Verfügung stehen, kann ein Ausgang (DO0) dauernd gesetzt werden und zur weiteren Ansteuerung der Eingänge verwendet werden.

3.4 Sicherheitsmodule Klemmleiste X2B (nicht bei Lademodul)

3.4.1 Modultyp 0 Klemmleiste X2B

Der Modultyp 0 wird zum Schalten der Reglerfreigabe sowie zur Freigabe der Bremsenansteuerung verwendet, wenn keine Sicherheitsanforderungen gestellt sind.

Bild 3.4.2 Sicherheitsmodul Typ 0 Klemmleiste X2B (Ansicht von oben)

	Pin	Name	Beschreibung
	4	BR	- keine Funktion -
	3	0V	Masse
	2	24V	24V-Ausgang ($I_N=100\text{ mA}$)
	1	ST	Reglerfreigabe
Montage und Kabelquerschnitte siehe Abschnitt 3.3.4.3			

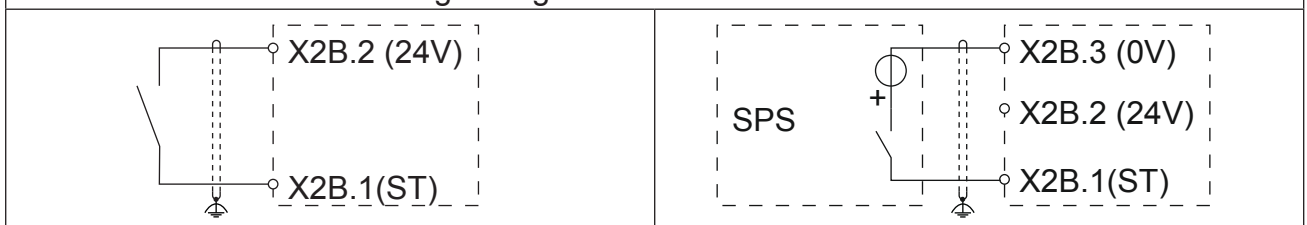
Die Eingänge sind gemäß IEC61131-2 Typ 3 spezifiziert.

Status „0“	Status „1“
-3...5V	11...30V

3.4.2 Reglerfreigabe

Durch Schalten der Reglerfreigabe werden die Treibermodule der Endstufe mit Spannung versorgt.

Bild 3.4.2.1 Anschluss der Reglerfreigabe über Schalter und SPS



Anhang A

A.1 Wartung

Alle Arbeiten sind nur von ausgebildetem Fachpersonal durchzuführen. Die Sicherheit ist wie folgt herzustellen:

- Stromversorgung am Sicherungsautomat oder Hauptschalter unterbrechen
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Entladezeit der Kondensatoren abwarten (min. 15 Minuten)
- Spannungsfreiheit durch Messung sicherstellen

Um einer vorzeitigen Alterung und vermeidbaren Fehlfunktionen vorzubeugen, müssen u.a. Maßnahmen im entsprechenden Zyklus durchgeführt werden.

Zyklus	Tätigkeit
Ständig	Auf ungewöhnliche Geräusche vom Motor (z.B. Vibrationen) sowie vom Umrichter (z.B. Lüfter) achten.
	Auf ungewöhnliche Gerüche von Motor oder Umrichter achten (z.B. Verdampfen von Kondensatorelektrolyt, Schmoren der Motorwicklung).
Monatlich	Anlage auf lose Schrauben und Stecker überprüfen und ggf. festziehen.
	Umrichter von Schmutz und Staubablagerungen befreien. Dabei besonders auf Kühlrippen und Schutzgitter von Ventilatoren achten.
	Ab- und Zuluftfilter vom Schaltschrank überprüfen bzw. reinigen.
	Funktion der Ventilatoren des KEB COMBIVERT überprüfen. Bei hörbaren Vibrationen oder Quitschen sind die Ventilatoren zu ersetzen.
	Bei wassergekühlten Umrichtern eine Sichtprüfung des Kühlkreislaufs auf Dichtigkeit durchführen.

A.2 Lagerung

Der Gleichspannungszwischenkreis des KEB COMBIVERT ist mit Elektrolytkondensatoren bestückt. Werden Elektrolytkondensatoren spannungslos gelagert, reagiert die als Dielektrikum wirkende Oxidschicht mit dem säurehaltigen Elektrolyt und baut sich langsam ab. Das beeinflusst die Spannungsfestigkeit und die Kapazität.

Wird der Kondensator nun mit Nennspannung in Betrieb genommen, wird versucht die Oxidschicht schlagartig wieder aufzubauen. Dies erzeugt Wärme sowie Gas und zerstört den Kondensator.

Um Defekten vorzubeugen, muss der KEB COMBIVERT abhängig von der Lagerungsdauer gemäß folgender Aufstellung in Betrieb genommen werden:

Lagerungszeitraum < 1 Jahr
• Inbetriebnahme ohne besondere Vorkehrungen
Lagerungszeitraum 1...2 Jahre
• Umrichter eine Stunde ohne Modulation betreiben
Lagerungszeitraum > 2 Jahre
• Formierung gemäß Serviceanleitung oder durch KEB

Nach Ablauf dieser Inbetriebnahme kann der KEB COMBIVERT unter Nennbedingungen betrieben oder einer neuen Lagerung zugeführt werden.

A.3 Kühlkreislauf

Soll eine Anlage für einen längeren Zeitraum abgeschaltet werden, ist der Kühlkreislauf vollständig zu entleeren. Bei Temperaturen unter 0°C muss der Kühlkreislauf zusätzlich mit Druckluft ausgeblasen werden.

A.4 Zwischenkreiskapazität

Achsmodule		
Gerätegröße	Gehäusegröße	Kapazität (uF)
14	C	390
19	C	1360
19	E	1650
21	E	1950
24	G	3900
26	G	5200
Einspeiseeinheiten		
19	C	1100
20	C	1100
21	C	1100
24	G	3300
25	G	3300
27	G	4700
28	G	4700

Anhang B

B.1 Zertifizierung

B.1.1 CE-Kennzeichnung

CE gekennzeichnete Frequenzumrichter und Servoantriebe sind in Übereinstimmung mit den Vorschriften der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG entwickelt und hergestellt worden.

Die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme der bestimmungsmäßigen Verwendung) der Frequenzumrichter oder Servoantriebe ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Anlage oder Maschine den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) sowie der EMV-Richtlinie (2004/108/EG) entspricht (beachte EN 60204).

Die Frequenzumrichter und Servoantriebe erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG. Die harmonisierten Normen der Reihe EN 61800-5-1 in Verbindung mit EN 60439-1 und EN 60146 werden angewendet.

Dies ist ein Produkt mit eingeschränkter Erhältlichkeit nach IEC 61800-3. Dieses Produkt kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann es für den Betreiber erforderlich sein, entsprechende Maßnahmen durchzuführen.

B.1.2 UL - Kennzeichnung

- in Vorbereitung -

Anhang C

C.1 Einbau von wassergekühlten Geräten

Wassergekühlte Frequenzumrichter werden im Dauerbetrieb deutlich kühler betrieben als luftgekühlte Geräte. Dies hat positive Auswirkungen auf die Lebensdauer von Komponenten wie Lüfter, Zwischenkreiskondensatoren und Endstufen (IGBT). Auch die temperaturabhängigen Schaltverluste werden positiv beeinflusst. Bei Applikationen wo prozessbedingt Kühlflüssigkeit vorhanden ist, bietet sich die Anwendung von wassergekühlten KEB COMBIVERT Frequenzumrichtern in der Antriebstechnik an. Bei der Verwendung sind jedoch nachfolgende Hinweise unbedingt zu beachten.

C.1.1 Kühlkörper und Betriebsdruck

Bauart	Material (Spannung)	max. Betriebsdruck	Anschlussstutzen
Strangusskühlkörper	Aluminium (-1,67 V)	10 bar	00.00.650-G140

Die Kühlkörper sind durch Dichtungsringe abgedichtet und verfügen auch in den Kanälen über einen Oberflächenschutz (eloxiert).

	Der Kühlkörper ist für eine Druck- bzw. Dichtigkeitsprüfung bis zum 2-fachem, maximalen Betriebsdruck zugelassen. Eine UL-Abnahme mit 5-fachem, maximalem Betriebsdruck wurde durchgeführt.
	Es sind die Richtlinien 97/23/EG über Druckgeräte zu beachten.

C.1.2 Materialien im Kühlkreis

Für die Verschraubungen und auch im Kühlkreis befindliche metallische Gegenstände, die mit der Kühlflüssigkeit (Elektrolyt) in Kontakt stehen, ist ein Material zu wählen, welches eine geringe Spannungsdifferenz zum Kühlkörper bildet, damit keine Kontaktkorrosion und/oder Lochfraß entsteht (elektrochemische Spannungsreihe, siehe Tabelle 1.5.2). Eine Aluminiumverschraubung oder ZnNi beschichtete Stahlverschraubung wird empfohlen. Andere Materialien sind jeweils vor dem Einsatz selbst zu prüfen. Der spezifische Einsatzfall ist in Abstimmung des gesamten Kühlkreislaufes vom Kunden selbst zu prüfen und hinsichtlich der Verwendbarkeit der eingesetzten Materialien entsprechend einzustufen. Bei Schläuchen und Dichtungen ist darauf zu achten, dass halogenfreie Materialien verwendet werden.

Eine Haftung für entstandene Schäden durch falsch eingesetzte Materialien und daraus resultierender Korrosion kann nicht übernommen werden!

Tabelle 1.5.2 Elektrochemische Spannungsreihe / Normpotenziale gegen Wasserstoff					
Material	gebildetes Ion	Normpotenzial	Material	gebildetes Ion	Normpotenzial
Lithium	Li ⁺	-3,04 V	Cobalt	Co ²⁺	-0,28 V
Kalium	K ⁺	-2,93 V	Nickel	Ni ²⁺	-0,25 V
Calcium	Ca ²⁺	-2,87 V	Zinn	Sn ²⁺	-0,14 V
Natrium	Na ⁺	-2,71 V	Blei	Pb ³⁺	-0,13 V
Magnesium	Mg ²⁺	-2,38 V	Eisen	Fe ³⁺	-0,037 V
Titan	Ti ²⁺	-1,75 V	Wasserstoff	2H ⁺	0,00 V
Aluminium	Al ³⁺	-1,67 V	Kupfer	Cu ²⁺	0,34 V
Mangan	Mn ²⁺	-1,05 V	Kohlenstoff	C ²⁺	0,74 V
Zink	Zn ²⁺	-0,76 V	Silber	Ag ⁺	0,80 V

Tabelle 1.5.2 Elektrochemische Spannungsreihe / Normpotenziale gegen Wasserstoff					
Material	gebildetes Ion	Normpotenzial	Material	gebildetes Ion	Normpotenzial
Chrom	Cr^{3+}	-0,71 V	Platin	Pt^{2+}	1,20 V
Eisen	Fe^{2+}	-0,44 V	Gold	Au^{3+}	1,42 V
Cadmium	Cd^{2+}	-0,40 V	Gold	Au^{+}	1,69 V

C.1.3 Anforderungen an das Kühlmittel

Die Anforderungen an das Kühlmittel hängen von den Umgebungsbedingungen, sowie vom verwendeten Kühlsystem ab. Generelle Anforderungen an das Kühlmittel:

Normen	TrinkwV 2001, DIN EN 12502 Teil 1-5, DIN 50930 Teil 6, DVGW-Arbeitsblatt W216
VGB Kühlwasserrichtlinie	Die VGB Kühlwasserrichtlinie (VGB-R 455 P) enthält Hinweise über gebräuchliche Verfahrenstechniken der Kühlung. Insbesondere werden die Wechselwirkungen zwischen dem Kühlwasser und den Komponenten des Kühlsystems beschrieben.
pH-Wert	Aluminium wird besonders von Laugen und Salzen angegriffen. Der optimale pH-Wert für Aluminium sollte im Bereich von 7,5...8,0 liegen.
Abrasivstoffe	Abrasivstoffe, wie sie in Scheuermitteln (Quarzsand) verwendet werden, setzen den Kühlkreislauf zu.
Kupferspäne	Kupferspäne können sich am Aluminium anlagern und führen zur galvanischen Korrosion. Kupfer sollte aufgrund der elektrochemischen Spannungsdifferenz nicht zusammen mit Aluminium verwendet werden.
Hartes Wasser	Kühlwasser darf keine Wassersteinablagerungen oder lockere Ausscheidungen verursachen. Es soll eine geringe Gesamthärte (<20°dH) insbesondere Karbonhärte haben.
Weiches Wasser	Weiches Wasser (<7°dH) greift die Werkstoffe an.
Frostschutz	Bei Applikationen, bei denen der Kühlkörper oder die Kühlflüssigkeit Temperaturen unter 0°C ausgesetzt ist, muss ein entsprechendes Frostschutzmittel eingesetzt werden. Zur besseren Verträglichkeit mit anderen Additiven am Besten Produkte von einem Hersteller verwenden.
Korrosionsschutz	Als Korrosionsschutz können Additive eingesetzt werden. In Verbindung mit Frostschutz muss der Frostschutz eine Konzentration von 20...25 Vol% haben, um eine Veränderung der Additive zu verhindern.

Besondere Anforderungen bei offenen und halboffenen Kühlsystemen:

Verunreinigungen	Mechanischen Verunreinigungen in halboffenen Kühlsystemen kann durch den Einsatz entsprechender Wasserfilter entgegen gewirkt werden.
Salzkonzentration	Bei halboffenen Systemen kann durch Verdunstung der Salzgehalt ansteigen. Dadurch wird das Wasser korrosiver. Zufügen von Frischwasser und Entnahme von Nutzwasser wirkt dem entgegen.
Algen und Schleimbakterien	Durch die erhöhte Wassertemperatur und der Kontakt mit Luftsauerstoff können sich Algen und Schleimbakterien bilden. Diese setzen die Filter zu und behindern somit den Wasserfluss. Biozid-haltige Additive können dies verhindern. Insbesondere bei längerem Stillstand des Kühlkreislaufs ist hier vorzubeugen.
Organische Stoffe	Die Verunreinigung mit organischen Stoffen ist möglichst gering zu halten, da sich dadurch Schlammabscheidungen bilden.



Schäden am Gerät, die durch verstopfte, korrodierte Kühlkörper oder andere offensichtliche Gebrauchsfehler resultieren, führen zum Verlust der Garantieansprüche.

C.1.4 Anschluss an das Kühlsystem

- Anschlussstutzen gemäß Anleitung einschrauben.
- Der Kühlwasseranschluss ist mit elastischen, druckfesten Schläuchen auszuführen und mit Schellen zu sichern.
- Flussrichtung beachten und auf Dichtheit prüfen!
- Vor Inbetriebnahme des KEB COMBIVERT ist immer der Kühlmittelfluss zu starten.

Die Anbindung an das Kühlsystem kann als geschlossener oder auch als offener Kühlkreislauf erfolgen. Empfohlen wird die Anbindung an einen geschlossenen Kühlkreislauf, da die Gefahr der Verunreinigung der Kühlflüssigkeit sehr gering ist. Vorzugsweise sollte auch eine Überwachung des pH-Wertes der Kühlflüssigkeit installiert werden.

Beim erforderlichen Potentialausgleich ist auf einen entsprechenden Leiterquerschnitt zu achten, um elektrochemische Vorgänge möglichst gering zu halten.

C.1.5 Kühlmitteltemperatur und Betauung

Die Zulufttemperatur darf maximal 40 °C betragen. Die maximale Kühlkörpertemperatur liegt je nach Leistungsteilausführung und Überlastfähigkeit bei 60 °C oder 90 °C (siehe „Technische Daten“). Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, muss die Kühlmittelausgangstemperatur 10 K unterhalb dieser Temperatur liegen.

Bedingt durch hohe Luftfeuchtigkeit und hohe Temperaturen kann es zur Betauung führen. Betauung stellt eine Gefahr für den Umrichter dar, da durch eventuell entstehende Kurzschlüsse der Umrichter zerstört werden kann.

Der Anwender muss sicher stellen, dass jegliche Betauung vermieden wird!

Um eine Betauung zu vermeiden, gibt es folgende Möglichkeiten. Es wird die Anwendung beider Methoden empfohlen:

Zuführung temperierter Kühlflüssigkeit

Dies ist möglich durch die Verwendung von Heizungen im Kühlkreislauf zur Steuerung der Kühlflüssigkeitstemperatur. Hierzu steht folgende Taupunkttafel zur Verfügung:

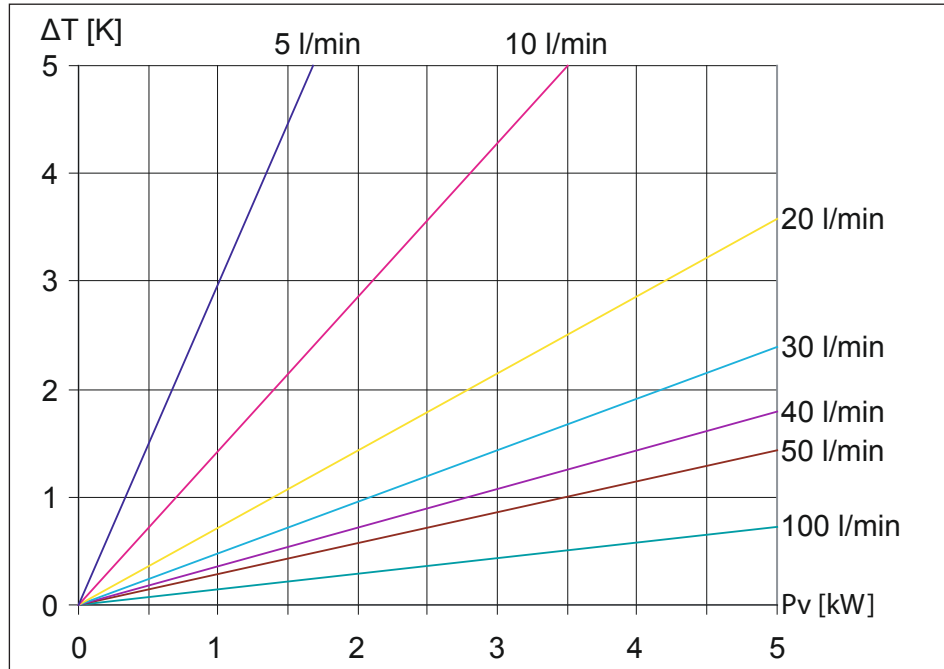
Kühlmiteleintrittstemperatur [°C] in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit

Luftfeuchtigkeit [%] Umgebungs- temperatur [°C]	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-25	-45	-40	-36	-34	-32	-30	-29	-27	-26	-25
-20	-42	-36	-32	-29	-27	-25	-24	-22	-21	-20
-15	-37	-31	-27	-24	-22	-20	-18	-16	-15	-15
-10	-34	-26	-22	-19	-17	-15	-13	-11	-11	-10
-5	-29	-22	-18	-15	-13	-11	-8	-7	-6	-5
0	-26	-19	-14	-11	-8	-6	-4	-3	-2	0
5	-23	-15	-11	-7	-5	-2	0	2	3	5
10	-19	-11	-7	-3	0	1	4	6	8	9
15	-18	-7	-3	1	4	7	9	11	13	15
20	-12	-4	1	5	9	12	14	16	18	20
25	-8	0	5	10	13	16	19	21	23	25
30	-6	3	10	14	18	21	24	26	28	30
35	-2	8	14	18	22	25	28	31	33	35
40	1	11	18	22	27	31	33	36	38	40
45	4	15	22	27	32	36	38	41	43	45
50	8	19	28	32	36	40	43	45	48	50

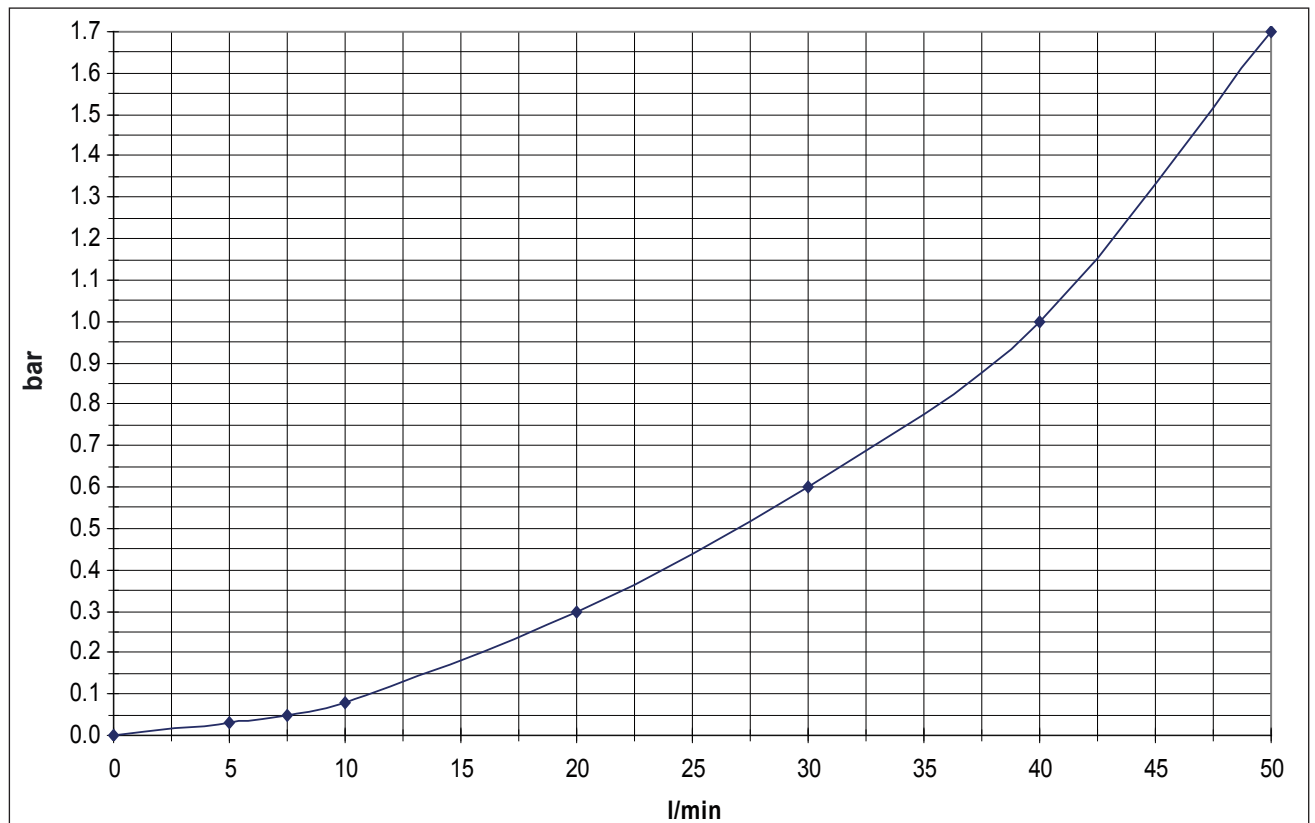
Temperaturregelung

Die Kühlung lässt sich mittels eines pneumatischen Ventils oder eines Magnetventils zuschalten, dem ein Relais vorgeschaltet wird. Die Ventile zur Temperaturregelung sind im Vorlauf des Kühlkreislaufes einzusetzen, um Druckstöße zu vermeiden. Es können alle gängigen Ventile verwendet werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Ventile einwandfrei funktionieren und nicht klemmen.

C.1.6 Kühlmittelerwärmung in Abhängigkeit von Verlustleistung und Durchflussmenge bei Wasser



C.1.7 Typischer Druckabfall in Abhängigkeit der Durchflussmenge





Karl E. Brinkmann GmbH

Försterweg 36-38 • D-32683 Barntrup
fon: +49 5263 401-0 • fax: +49 5263 401-116
net: www.keb.de • mail: info@keb.de

KEB worldwide...

KEB Antriebstechnik Austria GmbH

Ritzstraße 8 • A-4614 Marchtrenk
fon: +43 7243 53586-0 • fax: +43 7243 53586-21
net: www.keb.at • mail: info@keb.at

KEB Antriebstechnik

Herenveld 2 • B-9500 Geraardsbergen
fon: +32 5443 7860 • fax: +32 5443 7898
mail: vb.belgien@keb.de

KEB Power Transmission Technology (Shanghai) Co.,Ltd.

No. 435 Qianpu Road, Chedun Town, Songjiang District,
CHN-Shanghai 201611, P.R. China
fon: +86 21 37746688 • fax: +86 21 37746600
net: www.keb.cn • mail: info@keb.cn

KEB Antriebstechnik Austria GmbH

Organizační složka
K. Weise 1675/5 • CZ-370 04 České Budějovice
fon: +420 387 699 111 • fax: +420 387 699 119
net: www.keb.cz • mail: info.keb@seznam.cz

KEB Antriebstechnik GmbH

Wildbacher Str. 5 • D-08289 Schneeberg
fon: +49 3772 67-0 • fax: +49 3772 67-281
mail: info@keb-drive.de

KEB España

C/ Mitjer, Nave 8 - Pol. Ind. LA MASIA
E-08798 Sant Cugat Sesgarriques (Barcelona)
fon: +34 93 897 0268 • fax: +34 93 899 2035
mail: vb.espana@keb.de

Société Française KEB

Z.I. de la Croix St. Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel
F-94510 LA QUEUE EN BRIE
fon: +33 1 49620101 • fax: +33 1 45767495
net: www.keb.fr • mail: info@keb.fr

KEB (UK) Ltd.

6 Chieftain Business Park, Morris Close
Park Farm, Wellingborough GB-Northants, NN8 6 XF
fon: +44 1933 402220 • fax: +44 1933 400724
net: www.keb-uk.co.uk • mail: info@keb-uk.co.uk

KEB Italia S.r.l.

Via Newton, 2 • I-20019 Settimo Milanese (Milano)
fon: +39 02 3353531 • fax: +39 02 33500790
net: www.keb.it • mail: kebitalia@keb.it

KEB Japan Ltd.

15-16, 2-Chome, Takanawa Minato-ku
J-Tokyo 108-0074
fon: +81 33 445-8515 • fax: +81 33 445-8215
mail: info@keb.jp

KEB Korea Seoul

Room 1709, 415 Missy 2000
725 Su Seo Dong, Gang Nam Gu
ROK-135-757 Seoul/South Korea
fon: +82 2 6253 6771 • fax: +82 2 6253 6770
mail: vb.korea@keb.de

KEB RUS Ltd.

Lesnaya Str. House 30, Dzerzhinsky (MO)
RUS-140091 Moscow region
fon: +7 495 550 8367 • fax: +7 495 632 0217
net: www.keb.ru • mail: info@keb.ru

KEB Sverige

Box 265 (Bergavägen 19)
S-43093 Hälsö
fon: +46 31 961520 • fax: +46 31 961124
mail: vb.schweden@keb.de

KEB America, Inc.

5100 Valley Industrial Blvd. South
USA-Shakopee, MN 55379
fon: +1 952 224-1400 • fax: +1 952 224-1499
net: www.kebamerica.com • mail: info@kebamerica.com

More and newest addresses at <http://www.keb.de>

© KEB	
Mat.No.	00H6NDM-D000
Rev.	1F
Date	09/2012